

Hoofdstuk 1

Algemene administratieve voorschriften

1 ALGEMEEN

De nummers van de artikelen waarnaar verwezen wordt, stemmen overeen met de nummers van de artikelen uit:

- de wet van 17.06.2016 inzake overheidsopdrachten, *BS* 14.07.2016 (Wet 2016);
- het koninklijk besluit van 18.04.2017 plaatsing overheidsopdrachten in de klassieke sectoren, *BS* 09.05.2017 (KB Plaatsing);
- het koninklijk besluit van 14.01.2013 tot bepaling van de algemene uitvoeringsregels van de overheidsopdrachten, zoals gewijzigd door het KB van 22.06.2017, *BS* 27.06.2017 (KB Uitvoering).

Verwijzingen naar bepalingen in Hoofdstuk 21 tot 40 zijn verwijzingen naar het “Standaardbestek 260 voor Kunstwerken en Waterbouw”, versie 2.0.

Verwijzingen naar bepalingen in Hoofdstuk 40 tot 60 zijn verwijzingen naar het “Standaardbestek 270”, versie 4.0.

Dit Standaardbestek bevat een afwijking van de volgende artikelen van het KB Uitvoering:

- artikel 76 (Uitvoeringstermijn);
- artikel 82 §2 (Tegenproeven);
- artikel 95 (Betalingen).

Indien in het kader van de uitvoering van onderhavige opdracht door de opdrachtnemer persoonsgegevens worden verwerkt, dan dient dit op aantoonbare wijze te gebeuren conform aan de bepalingen van de Algemene Verordening Gegevensbescherming (Vo. 2016/679) en aan de bepalingen van de Wet betreffende de bescherming van natuurlijke personen met betrekking tot de verwerking van persoonsgegevens van 30.06.2018.

2 ADMINISTRATIEVE VOORSCHRIFTEN BIJ TOEPASSING VAN DE WET VAN 17.06.2016 INZAKE OVERHEIDSOPDRACHTEN (WET 2016) (BS 14 JULI 2016)

Art. 12 Betaling voor verstrekte en aanvaarde prestaties

De voorraden die aangelegd zijn voor de uitvoering en die door de aanbesteder zijn goedgekeurd, worden niet beschouwd als verstrekte en aanvaarde prestaties zolang deze voorraden niet op de plaats van verwerking zijn toegekomen tenzij andersluidende beslissing van de leidend ambtenaar.

Art. 13 §3 Vertrouwelijkheid

De opdrachtnemer en zijn medewerkers zijn gebonden door discretieplicht met betrekking tot informatie waarvan zij kennis krijgen bij het ontvangen van de opdrachtdocumenten en bij de uitvoering van de opdracht. Die informatie kan in geen geval zonder schriftelijke toestemming van de aanbesteder meegedeeld worden aan derden. De gekozen opdrachtnemer mag deze opdracht wel opgeven als referentie.

De plannen, documenten en voorwerpen, ter beschikking gesteld door de aanbesteder, mogen door de opdrachtnemer niet worden gereproduceerd of verspreid, noch voor enig ander gebruik dan in het kader van de uitvoering van de opdracht aangewend worden, dan met de voorafgaande en schriftelijke toestemming van de aanbesteder. Aan deze toestemming kunnen voorwaarden worden verbonden.

Art. 14 Regels betreffende de communicatiemiddelen

De communicatie tussen de aanbesteder en de opdrachtnemers, met inbegrip van het indienen van offertes, dient elektronisch te verlopen. Voor de nadere regels met betrekking tot het indienen van digitale offertes, wordt verwezen naar art. 84 KB Plaatsing. Andere communicatie dan het indienen van offertes gebeurt enkel rechtsgeldig via het e-mailadres en/of faxnummer vermeld in de opdrachtdocumenten.

Indien in de opdrachtdocumenten de indiening van bepaalde maquettes, modelstukken of monsters wordt gevraagd en deze stukken zijn niet of uiterst moeilijk via elektronische middelen over te maken, mogen de inschrijvers de vereiste maquettes, modelstukken of monsters op niet-digitale wijze aan de aanbesteder bezorgen. Deze stukken dienen vóór de uiterste indieningsdatum van de offertes bij de aanbesteder toe te komen met een duidelijke verwijzing naar de betrokken overheidsopdracht en de offerte waarvoor ze worden ingediend.

De e-mailadressen voor rechtsgeldige elektronische communicatie worden meegedeeld bij gunning of aanvang van de werken.

Art. 53 Technische specificaties

Elke verwijzing naar typevoorschriften dient te worden gelezen als aangevuld met “of gelijkwaardig”. Voor alle in dit Standaardbestek en in de opdrachtdocumenten vermelde technische specificaties en normen dient de opdrachtnemer die versies toe te passen die ten laatste tien dagen vóór de uiterste indieningsdatum van de offertes geldig zijn:

- in het geval van normen (NBN, NBN-EN of NBN-ISO,...) geldt de datum van homologatie van de norm of bij ontstentenis van zijn registratie;
- in het geval van typevoorschriften (STS, PTV, ...) gepubliceerd in toepassing van de wet van 28 december 1984, geldt de registratiedatum door de bevoegde Federale Overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie, Algemene Directie Kwaliteit en Veiligheid, afdeling Kwaliteit en Innovatie;
- in het geval van de voorschriften van het NTMB-zorgsysteem geldt de datum van publicatie door het departement Leefmilieu, Natuur en Energie;

- in het geval van de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen” geldt de datum van publicatie¹.

Voor de in dit Standaardbestek en in de opdrachtdocumenten vermelde technische specificaties en normen die geheel of gedeeltelijk ingetrokken en vervangen worden door andere technische specificaties en normen, gelden de vervangende technische specificaties en normen die ten laatste tien dagen vóór de uiterste indieningsdatum van de offertes geldig zijn.

Het bovenstaande geldt niet voor niet-geharmoniseerde normen waarbij in de opdrachtdocumenten een jaartal wordt vermeld. Voor die normen blijft de versie vermeld in de opdrachtdocumenten van toepassing.

De vermelde termijnen van tien dagen vóór de uiterste indieningsdatum van de offertes gelden niet indien de CE-markering wettelijk verplicht wordt voor een bouwproduct. In dit geval moet de opdrachtnemer steeds de technische specificaties in acht nemen die de basis vormen voor de CE-markering van het betreffende product, evenals de bijhorende nationale aanvullingen of toepassingsnormen.

De opdrachtdocumenten vermelden de type- en/of standaardbestekken, de algemene omzendbrieven en dienstorders, de technische afleveringen van het algemene bestek en de andere documenten die op de aanneming van toepassing zijn.

De wijzigingsberichten die, in het Bulletin der Aanbestedingen (en desgevallend in het Publicatieblad van de Europese Unie) zijn verschenen, maken integraal deel uit van de contractuele bepalingen. De inschrijver wordt geacht hiervan kennis te hebben genomen en ermee rekening te hebben gehouden bij het opstellen van zijn offerte.

Art. 56 Varianten en opties

Indien varianten zijn toegestaan of worden vereist, dienen zowel de basisofferte als elke variëte via een afzonderlijk offerteformulier te worden ingediend.

Art. 67, 68 en 69 Uitsluitingsgronden

1. Voor opdrachten waarvan de geraamde waarde lager ligt dan de drempels voor de Europese bekendmaking

Door in te schrijven op deze opdracht, verklaart de inschrijver zich niet in een toestand van uitsluiting te bevinden, zoals bedoeld in art. 67 t.e.m. 69 Wet 2016.

Volgende documenten moeten aan de offerte toegevoegd worden:

- voor alle inschrijvers: een uittreksel uit het strafregister of een evenwaardig document uitgereikt door een gerechtelijke instantie of overheidsinstantie van het land van oorsprong of herkomst en waaruit blijkt dat de betrokkene niet veroordeeld is geweest voor een misdrijf bedoeld in art. 67 Wet 2016 en art. 61 KB Plaatsing.
De uittreksels uit het strafregister aan te leveren door de Belgische inschrijvers zijn niet ouder dan zes maanden te rekenen vanaf de datum van de indiening van de offertes. Voor de uittreksels ingediend door de buitenlandse inschrijvers is de geldigheidstermijn afhankelijk van de regelgeving in het land van herkomst.
- voor de Belgische inschrijver die personeel tewerkstelt dat onderworpen is aan de sociale zekerheidswetgeving van een andere lidstaat van de Europese Unie: een attest dat uitgereikt werd door de bevoegde overheid waarin bevestigd wordt dat hij, volgens de rekening die ten laatste de uiterste dag bepaald voor de ontvangst van de offerte opgemaakt is, op die datum voldaan heeft aan de voorschriften inzake betaling van de bijdragen voor sociale zekerheid overeenkomstig de wettelijke bepalingen van het land waar hij gevestigd is;
- en bijkomend voor de buitenlandse inschrijvers:

¹ dit document kan gedownload worden van de website van AWW, <http://wegenenverkeer.be/>

- een origineel attest uitgereikt door de bevoegde overheidsinstantie van het land waar hij gevestigd is en waaruit blijkt dat hij heeft voldaan aan de voorschriften inzake bijdragen voor de sociale zekerheid overeenkomstig art. 68 Wet 2016 en art. 62 KB Plaatsing;
- een attest uitgereikt door de bevoegde overheidsinstantie waaruit blijkt dat de betrokkene in orde is met de betaling van zijn belastingen (directe belastingen en btw) overeenkomstig art. 68 Wet 2016 en art. 63 KB Plaatsing;
- een getuigschrift van niet-faillissement uitgereikt door de bevoegde overheidsinstantie van het betrokken land.

Indien de inschrijver, die zich in een uitsluitingsgeval bevindt, zich op corrigerende maatregelen wil beroepen, moeten deze genomen maatregelen expliciet in de offerte worden beschreven.

2. Voor opdrachten waarvan de geraamde waarde gelijk is aan of hoger ligt dan de drempels voor de Europese bekendmaking.

De inschrijver legt een ingevuld **Uniform Europees Aanbestedingsdocument (UEA)** voor als verklaring dat hij zich niet in een toestand van uitsluiting bevindt zoals bedoeld in art. 67 t.e.m. 69 Wet 2016.

Eventuele corrigerende maatregelen vermeldt de inschrijver op dit UEA (Zie onderstaand art. 73 voor meer informatie over het UEA).

Art. 69 Facultatieve uitsluitingsgronden

De niet-naleving van strafrechtelijk sanctioneerbare milieu- en sociale wetgeving kan worden geacht een misdrijf te zijn dat de professionele integriteit aantast. Van zodra deze wordt vastgelegd in een in kracht van gewijsde gegaan vonnis of arrest kan deze worden aangewend als uitsluitingsgrond, ongeacht de stand van de procedure.

Onder sociale wetgeving wordt onder meer verstaan:

- het decreet van 10 juli 2008 houdende een kader voor het Vlaamse gelijke kansen- en gelijke behandelingsbeleid;
- de wet van 10 mei 2007 ter bestrijding van bepaalde vormen van discriminatie;
- de wet van 10 mei 2007 tot wijziging van de wet van 30 juli 1981 tot bestraffing van bepaalde door racisme of xenofobie ingegeven daden;
- de wet van 10 mei 2007 ter bestrijding van discriminatie tussen vrouwen en mannen;
- de wet van 4 augustus 1996 betreffende het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk, meer bepaald hoofdstuk Vbis. Bijzondere bepalingen betreffende geweld, pesteringen en ongewenst seksueel gedrag op het werk.

Onder milieuwetgeving wordt onder meer verstaan:

- het decreet van 27 oktober 2006 betreffende bodemsanering en bodembescherming (Vlarebo);
- het decreet van 24 april 2014 betreffende de omgevingsvergunning.

Art. 73 Uniform Europees aanbestedingsdocument

Ingeval van een opdracht waarvan de geraamde waarde gelijk is aan of hoger is dan de drempels voor de Europese bekendmaking legt de inschrijver een ingevuld **Uniform Europees Aanbestedingsdocument (UEA)** voor. Het UEA bestaat uit een eigen verklaring die de aanbesteder als voorlopig bewijs aanvaardt dat op de inschrijver geen uitsluitingsgrond van toepassing is en dat de inschrijver voldoet aan de kwalitatieve selectiecriteria.

De inschrijver moet tevens:

- een ingevuld UEA voorleggen voor elke deelnemer van een combinatie van ondernemingen die optreedt als inschrijver, en voor elke onderaannemer of andere entiteit op wiens draagkracht de inschrijver beroep doet;
- in geval de inschrijver een combinatie van ondernemingen is, aanduiden welke deelnemer aan de combinatie zal optreden als vertegenwoordiger naar de aanbesteder toe, in deel II.B van het UEA.

De aanbesteder kan de inschrijvers tijdens de procedure ten allen tijde verzoeken de vereiste ondersteunende documenten geheel of gedeeltelijk in te dienen wanneer dit noodzakelijk is voor het goede verloop van de procedure.

Art. 73 §4 Administratieve vereenvoudiging

De aanbesteder vraagt voor de Belgische inschrijvers zelf de volgende documenten op:

1. Attest inzake sociale zekerheid;
2. Attest niet-faillissement;
3. Bewijs van erkenning;
4. Fiscaal attest inzake directe belastingen en btw.

Art. 78 Beroep op de draagkracht van andere entiteiten

Indien de inschrijver zich beroept op de draagkracht van andere entiteiten, moet de behoorlijk ondertekende en gedagtekende verbintenis met deze entiteiten bij de offerte gevoegd worden. Deze verbintenis vermeldt steeds voor welk gedeelte hij een beroep doet op die draagkracht.

3 ADMINISTRATIEVE VOORSCHRIFTEN BIJ TOEPASSING VAN HET KONINKLIJK BESLUIT VAN 18.04.2017 PLAATSING OVERHEIDSOPDRACHTEN IN DE KLASSIEKE SECTOREN (KB PLAATSING) (BS 9 MEI 2017)

Art. 25 Prijsweergave

Enkel het totale offertebedrag dient voluit te worden geschreven.

De eenheidsprijzen dienen opgegeven met maximaal 2 cijfers na de komma. De derde en volgende cijfers na de komma zullen als niet geschreven beschouwd worden. De totaalbedragen van iedere post dienen te worden afgerond op de tweede decimaal.

Art. 29 Allerlei heffingen

De belasting over de toegevoegde waarde wordt in een afzonderlijke post van de opmetingsstaat vermeld en wordt bij de prijs van de offerte gevoegd.

Art. 31 Keurings- en opleveringskosten

Alle handelingen die vereist zijn voor de voorgeschreven onderzoeken, alsook de eventuele herstellingen die na de controle noodzakelijk blijken, zijn ten laste van de opdrachtnemer.

De reis- en verblijfkosten van het met de keuring belaste personeel worden aangerekend conform de van toepassing zijnde omzendbrieven zoals opgenomen in de opdrachtdocumenten.

De keuringskosten, zijnde de reis- en verblijfkosten en de vergoeding van het met de keuring belast personeel, zijn alleen ten laste van de aanbesteder indien de keuring door het met de keuring belast personeel kan uitgevoerd worden zonder overnachting in de keuringplaats.

In het tegenovergestelde geval zijn de reis- en verblijfkosten ten laste van de opdrachtnemer en de vergoeding van het met de keuring belast personeel ten laste van de aanbesteder. De vergoeding van het met de keuring belast personeel is het product van de bestede tijd (afgerond naar boven in een aantal uren) en de bezoldiging per uur. Deze bezoldiging per uur (exclusief btw) is het gemiddelde van deze die vastgesteld is door de KVIV-FABI Commissie voor een technicus met een ervaring tussen 5 en 10 jaar. Dit tarief wordt herzien en periodiek gepubliceerd op de internetsite: <https://ie-net.be/>.

Indien de keuring, door het met de keuring belast personeel, niet kan uitgevoerd worden zonder overnachting in de keuringsplaats en indien daarenboven het met de keuring belaste personeel wegens omstandigheden (epidemieën, gebrek aan inzetbaar personeel voor tijdrovende verre verplaatsingen) de keuring niet kan uitvoeren, zal de opdrachtnemer op zijn kosten een geaccrediteerde keuringsinstelling aanstellen om de keuring uit te voeren. De geaccrediteerde keuringsinstelling rapporteert hierover aan de afdeling van het met de keuring belast personeel.

De kosten van de prestaties die in verband met de opleveringen worden geleverd door derden, worden ten laste van de opdrachtnemer aangerekend tegen de door deze derden gefactureerde kostprijs.

De kosten van de prestaties die de opdrachtnemer in verband met de opleveringen zelf uitvoert, blijven te zijnen laste.

Art. 32 §1 Elementen die in de prijzen begrepen zijn

De opdrachtnemer is verplicht op zijn kosten alle ondergeschikte werken en leveringen uit te voeren die niet expliciet vermeld zijn in een post van de samenvattende opmeting, maar die noodzakelijk zijn voor de uitvoering van de aanneming zoals bepaald in de opdrachtdocumenten, en/of voor de uitvoering van die post voor zover hierdoor geen bijkomende wegonderdelen aangebracht worden ten laste van de aanneming.

De levering, het vervoer en het ter plaatse aanbrengen van de in de opdrachtdocumenten voorgeschreven materialen, zijn voor rekening van de opdrachtnemer, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten.

Alle werken, leveringen en bijkomende werken die inherent aan de uitvoering van de algemene maatregelen zoals voorzien in art. 79 KB Uitvoering (inclusief de bepalingen van **2-13** en **2-14**), zijn voor rekening van de opdrachtnemer, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten.

Zijn in de prijs inbegrepen:

- de bijdrage verschuldigd aan het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw (OCW);
- de bijdrage verschuldigd aan het Wetenschappelijk en Technisch Centrum van het Bouwbedrijf (WTCB).

De kosten ten gevolge van het storten van afval dienen begrepen te zijn in de eenheidsprijs van de respectievelijke posten, tenzij hiervoor een afzonderlijke post voorzien is.

Het tijdelijk stockeren van uitgegraven bodem binnen de werf is een last van de aanneming, tenzij hiervoor een afzonderlijke post voorzien is.

De kosten voor de opmaak van alle detail- en werktekeningen die tijdens de uitvoering nodig zijn, zijn een last van de aanneming, met uitzondering van de opmaak van de as-builtonplannen waarvoor een afzonderlijke post wordt voorzien.

Het plaats en uitvoeren van alle maatregelen ter bescherming van de bestaande vegetatie is een aannemingslast tenzij afzonderlijke posten voorzien zijn.

Alle kosten van verzekeringen zijn een last van de aanneming, met uitzondering van de ABR-polis en de verzekering voor de 10-jarige aansprakelijkheid waarvoor een afzonderlijke post wordt voorzien.

Art. 32 §1, 3° KB Plaatsing wordt aangevuld als volgt:

Volgende kosten zijn eveneens ten laste van de opdrachtnemer, tenzij hiervoor een aparte post in de samenvattende opmeting werd voorzien:

- het aanpassen van de fasering en planning van de werken aan de definitieve verplaatsingen van nutsleidingen die nog tijdens de uitvoering van de werken dienen te gebeuren;
- het werken met de nodige en wettelijke voorzorgsmaatregelen en voorzichtigheid in de omgeving van nutsleidingen en hun bijhorende installaties, alsook de eventuele peilingen om deze voorzorgsmaatregelen wat te kunnen verminderen;
- de eventueel vereiste bescherming van de bestaande en te behouden nutsleidingen en hun bijhorende installatie, gebaseerd op de afspraken in het goedgekeurd verslag van coördinatievergadering 2 overeenkomstig de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen”;
- de vertegenwoordiging van de opdrachtnemer op een eventuele infovergadering ten einde de planning en de uitvoering toe te lichten, indien dit wordt gevraagd door de opdrachtnemer;
- de reiniging van de wegen en/of directe omgeving van de bouwplaats;
- het tijdelijk stockeren van uitgegraven bodem binnen de werf;
- de kosten voor de opmaak van alle detail- en werktekeningen die tijdens de uitvoering nodig zijn, met uitzondering van de opmaak van de as-builtonplannen waarvoor een afzonderlijke post wordt voorzien;
- alle kosten van verzekeringen, met uitzondering van de ABR-polis en de verzekering voor de 10-jarige aansprakelijkheid waarvoor een afzonderlijke post wordt voorzien;
- de kosten, verbonden aan het inschakelen van een tolk;
- de kosten verbonden aan het vóór de werken opmaken van een tegensprekelijke plaatsbeschrijving van bouwkundige constructies gelegen langs het tracé der werken;
- de kosten verbonden aan debietsregistratie en de heffingen ten gevolge van de bronbepalingen;
- de prestaties en leveringen inzake de verwerking van materialen overeenkomstig **2-7**.

Art. 50 Percelen

Het is niet toegestaan prijskortingen of verbeteringsvoorstellen aan te bieden in geval meerdere of alle percelen aan één en dezelfde inschrijver worden toegekend.

Art. 53 §1 Taalgebruik

De inschrijver gebruikt uitsluitend het Nederlands in zijn mondelinge en schriftelijke communicatie met de aanbesteder.

Van documenten die enkel in een andere taal beschikbaar zijn, kan de aanbesteder een vertaling eisen. De vertaling gebeurt op kosten van de inschrijver. De vertaling is het enige rechtsgeldige.

Art. 58 Verbintenistermijn voor de inschrijvers

De inschrijvers blijven gebonden door hun offerte gedurende een termijn van honderdtwintig (120) kalenderdagen, ingaande de dag na de uiterste indieningsdatum van de offertes.

Deze bepaling is eveneens van toepassing op de onderhandelingsprocedure zonder voorafgaande bekendmaking, behoudens andersluidende bepaling in de opdrachtdocumenten.

Art. 77 Vorm van de offerte

De aandacht van de inschrijver wordt erop gevestigd dat hij zijn offerte en zijn samenvattende opmeting moet invullen op de bij de opdrachtdocumenten gevoegde formulieren.

Art. 78 Inhoud van de offerte

Bij het offerteformulier dienen de volgende documenten te worden gevoegd:

1. De samenvattende opmeting (art. 79 KB Plaatsing);
Indien in de samenvattende opmeting geen veld voorzien is voor prijsvermeerderingen of -verminderingen (toeslagen of kortingen) dienen deze onmiddellijk in de prijs te worden verrekend. Bij niet-naleving hiervan kan de aanbesteder de prijsvermeerderingen of -verminderingen (toeslagen of kortingen) als ongeschreven beschouwen.
2. De documenten die vereist zijn voor de selectie (zie artikels 66 e.v. Wet 2016 en art. 59 e.v. KB Plaatsing);
3. De documenten die vereist zijn voor de gunning;
4. De bewijzen dat de personen, die de offerte ondertekenden, statutair of bij volmacht bevoegd zijn om de bedrijven geldig in en buiten rechte te vertegenwoordigen (art. 44 KB Plaatsing). Dit gebeurt naargelang de rechtsvorm van de bedrijven door het bijvoegen van één van de volgende documenten:
 - a) uittreksel of kopie van de statutaire clausule i.v.m. de vertegenwoordigingsbevoegdheid en een kopie van de akte of afschrift van de notulen van de algemene vergadering, zoals verschenen in het B.S., houdende benoeming van de bestuurders;
 - b) volmacht om het bedrijf te vertegenwoordigen of om bevoegdheid door te geven aan een ander persoon;
 - c) voorleggen van benoemingsbesluit van zaakvoerder;
 - d) andere documenten ter staving van de bevoegdheid.De aandacht wordt erop gevestigd dat, volgens de rechtspraak, het ondertekenen van offertes nooit een daad van dagelijks bestuur kan zijn.
5. Een nota waarin de sluitingsperiode van de onderneming voor de betaalde jaarlijkse vakantiedagen en de inhaalrustdagen die op reglementaire wijze of in een algemeen bindende collectieve arbeidsovereenkomst werden bepaald, wordt vermeld, alsook de nodige bewijsstukken (art. 27 §1 KB Uitvoering).

Art. 79 Samenvattende opmeting

§1 In de samenvattende opmeting gaat de post vergezeld van de vermelding:

- a) "GP", globale prijs, als de hoeveelheid niet aangegeven is;
- b) "VH", vermoedelijke hoeveelheid;
- c) "FH", forfaitaire hoeveelheid;
- d) "VS", voorbehouden som;
- e) "GS", geraamde som.

De somposten (VS en GS) geven de opdrachtnemer geen recht op enige bestelling, noch op het bedrag dat eventueel besteld wordt. Het is enkel een indicatie van het budget dat voor dergelijke uitgaven gereserveerd is. De aanbesteder beslist over de uitgaven die met deze posten betaald worden.

Indien een voorbehouden som voor onvoorziene werken, leveringen en diensten voorzien is, dan is dit bedrag gereserveerd voor werken, leveringen en diensten nodig voor de uitvoering van aanpassingswerken ten gevolge van onverwachte situaties of voor de oplossing van ad hoc problemen die niet vooraf konden worden vastgesteld en waarvoor geen specifieke posten in de opmeting voorzien zijn.

De posten die een som vermelden vastgelegd door de aanbesteder voor o.a. bodembeheerrapporten, opleveringsdossier en detailformulieren en foto's van huis- en wachtaansluitingen gaan vergezeld van de vermelding 'GS'. De inschrijver mag deze som niet wijzigen en neemt ze mee op in het totale bedrag van de offerte.

§2 De vermoedelijke hoeveelheden mogen niet verbeterd worden.

De forfaitaire hoeveelheden mogen niet verbeterd worden in de samenvattende opmeting, maar enkel in een apart document dat hij voegt bij zijn offerte ter verantwoording van deze verbeteringen.

Art. 80 Voorrangsorte opdrachtdocumenten

In afwijking van art. 80 KB Plaatsing is bij genormaliseerde posten de volgende voorrangsorte bepalend voor de interpretatie ingeval van tegenspraak tussen de opdrachtdocumenten:

1. de plannen;
bijkomende voorrangsorte opdrachtdocumenten:
 - detailplannen hebben voorrang op algemene plannen;
 - in geval van tegenspraak tussen de tekeningen zelf en de maten op de tekeningen, hebben de maten voorrang.
2. de samenvattende opmeting;
3. het bestek.

In geval van tegenstrijdigheden tussen het codenummer en de omschrijving van de gebruikte genormaliseerde post, heeft het codenummer voorrang.

In geval van tegenstrijdigheden tussen de beschrijvende en de samenvattende opmeting heeft de beschrijvende opmeting voorrang.

Art. 84 Elektronische indiening offertes

De offertes moeten elektronisch worden ingediend via de e-tendering website <https://eten.publicprocurement.be/> die de naleving van de voorwaarden van art. 14 §7 Wet 2016 waarborgt. Meer informatie kan verkregen worden op de website <http://www.publicprocurement.be/> of via de e-procurement helpdesk op het nummer +32 (0)2 790 52 00.

De met elektronische middelen ingediende offertes moeten worden opgemaakt in een afdrukbaar pdf-formaat. De maximale grootte per document is 80 MB. Een te groot document kan worden opgesplitst in meerdere deeldocumenten. Het geheel van alle documenten mag evenwel niet groter zijn dan 350 MB.

De samenvattende opmeting wordt via een Excel-bestand ter beschikking gesteld. De inschrijver maakt gebruik van dit bestand voor het invullen van zijn samenvattende opmeting. Aan dit bestand

mogen geen wijzigingen worden aangebracht met uitzondering van het invullen van de grijze invulvelden. De inschrijver dient het ingevulde Excel-bestand te converteren naar een afdrukbaar pdf-bestand. Zowel het Excel- als het pdf-bestand moeten worden opgeladen en ingediend via e-tendering. Bij tegenstrijdigheid tussen beide bestanden, wordt het pdf-bestand geacht de werkelijke bedoeling van de inschrijver te zijn en is het pdf-bestand aldus het enige rechtsgeldige.

Buitenlandse inschrijvers kunnen de offerte en alle bijhorende documenten ondertekenen, ofwel met een gekwalificeerd certificaat, aangekocht bij een private actor en dat door de applicatie herkend wordt als een geldig certificaat dat geschikt is voor het plaatsen van een wettelijke digitale handtekening, ofwel met een elektronisch middel, aangekocht bij een private actor en waarvan zij zelf garanderen dat dit voldoet aan alle wettelijke voorwaarden:

- gekwalificeerde certificaten, die geschikt zijn voor het plaatsen van een wettelijke digitale handtekening, kunnen aangekocht worden bij private actoren. Voor meer informatie over deze private actoren, kunt u terecht op e.procurement@vlaanderen.be of +32 (0)2 553 76 57
- wanneer de buitenlandse inschrijver een eigen elektronisch middel gebruikt om de handtekening te plaatsen, garandeert hij zelf dat deze handtekening voldoet aan de voorwaarden van art. 14 §7 Wet 2016. Deze elektronische handtekening moet aldus conform zijn met de regels van het Europees, en het daarmee overeenstemmend nationaal, recht inzake de geavanceerde elektronische handtekening met een geldig gekwalificeerd certificaat, waarbij deze handtekening werd gerealiseerd via een veilig middel voor het aanmaken van een handtekening;
- alle nuttige informatie over het gebruikte elektronische middel wordt aan de offerte toegevoegd opdat de aanbesteder kan nagaan of het gebruikte elektronische middel geldig is en conform is met de bepalingen in de regelgeving.

4 ADMINISTRATIEVE VOORSCHRIFTEN BIJ TOEPASSING VAN HET KONINKLIJK BESLUIT VAN 14.01.2013 TOT BEPALING VAN DE ALGEMENE UITVOERINGSREGELS VAN DE OVERHEIDSOPDRACHTEN, ZOALS GEWIJZIGD DOOR HET KONINKLIJK BESLUIT VAN 22.06.2017 (BS 27.06.2017)

Art. 11 Leidend ambtenaar

De leidend ambtenaar is de vertegenwoordiger en de woordvoerder van de aanbesteder in haar betrekking met de opdrachtnemer.

Indien de leiding van en het toezicht op de uitvoering worden toevertrouwd aan een ambtenaar (zowel contractueel als statutair) van de aanbesteder, bestaat het mandaat van de leidend ambtenaar enkel uit:

- de technische en administratieve opvolging van de prestaties, inbegrepen de goedkeuring van de detail- en werktekeningen en de berekeningsnota's, tot en met de definitieve oplevering;
- de keuring van de producten en/of prestaties, zowel de a priori als de a posteriori keuring;
- het nazicht van de certificatiestaat;
- het nazicht van de vorderingsstaten en van de facturen;
- het opstellen van de processen-verbaal;
- de voorlopige en definitieve oplevering;
- het instaan voor het bestendig toezicht op de prestaties.

Indien de leiding van en het toezicht op de uitvoering worden toevertrouwd aan een persoon buiten de aanbesteder, wordt de draagwijdte van zijn mandaat in de opdrachtdocumenten omschreven.

Art. 12 Onderaannemers

De opdrachtnemer² deelt aan de leidend ambtenaar schriftelijk de naam, contactgegevens en wettelijke vertegenwoordigers van zijn eventuele onderaannemers mee. Hij voegt op verzoek van de aanbesteder tevens een uittreksel uit het strafregister toe van deze onderaannemers. Hij doet dat ten minste 15 kalenderdagen vóór de aanvang van de overeenstemmende werken, behalve in geval van hoogdringendheid waarbij deze termijn van 15 kalenderdagen kan ingekort worden. Tijdens de volledige looptijd van de opdracht is de opdrachtnemer tevens verplicht alle wijzigingen aan de boven vermelde gegevens mee te delen, alsook de hoger vermelde gegevens van eventuele nieuwe onderaannemers die nadien van de uitvoering van de werken zullen betrokken worden.

De opdrachtnemer dient daarbij het bewijs voor te leggen dat de betrokken onderaannemer voldoet aan de wetgeving inzake de erkenning van aannemers voor dat deel van de opdracht dat die onderaannemer zal uitvoeren.

Zolang dat bewijs niet is overgelegd, mag een onderaannemer de werkzaamheden niet aanvangen.

De onderaannemer moet tijdens de uitvoering van het hem toevertrouwde deel van de opdracht in het bezit zijn van de vereiste erkenning.

Omwille van het feit dat de opdrachtnemer zelf verantwoordelijk is voor de keuze van de in te zetten onderaannemers, staat hij zelf ook in voor elke vorm van tijdsverlies die ontstaat doordat een onderaannemer werd voorgesteld die niet bleek te beantwoorden aan de vereisten vervat in art. 12, 13 en 78 KB Uitvoering. In dergelijke gevallen kan de opdrachtnemer dan ook geen aanspraak maken op een schorsing of verlenging van de uitvoeringstermijnen.

In geval van door de opdrachtnemer uit te voeren studies, is het de opdrachtnemer niet toegelaten zich na de sluiting tot een ander burgerlijk ingenieur of ingenieursbureau te wenden, tenzij een gelijkwaardige ingenieur of ingenieursbureau wordt voorgesteld, waarvan de gelijkwaardigheid vooraf en schriftelijk wordt aanvaard door de aanbesteder.

² in dit artikel wordt met de term 'opdrachtnemer' verwezen naar de hoofdaannemer van de opdracht.

De opdrachtnemer wordt gewezen op het feit dat de onderaannemer beroep kan doen op art. 1798 van het Burgerlijk Wetboek.

Art. 19 Gebruik van de resultaten

§1 De aanbesteder verwerft de volle en exclusieve eigendom op de uitvindingen die gedaan en ontwikkeld worden bij of naar aanleiding van de uitvoering van de opdracht.

De opdrachtnemer en zijn rechtsopvolgers verbinden zich er wel toe de specifieke uitvindingen die noodzakelijk zijn voor het gebruik van de resultaten van de opdracht gratis en kosteloos ter beschikking te stellen van de aanbesteder en alle andere diensten, departementen en entiteiten die ressorteren onder de Vlaamse overheid, zelfs al zijn deze een van de aanbesteder onderscheiden rechtspersoon.

§4 De opdrachtnemer kan, na voorafgaande schriftelijke toestemming door de aanbesteder, de algemene gegevens over het bestaan van de opdracht en over de verkregen resultaten aanwenden voor commercieel of ander gebruik.

Art. 20 Methodes en knowhow

De aanbesteder verkrijgt niet de rechten op de methodes en knowhow die gedaan, verworven, ontwikkeld of gebruikt worden bij de uitvoering van de opdracht.

De opdrachtnemer deelt de aanbesteder ten laatste bij de voorlopige oplevering mee welke knowhow nodig is voor het gebruik van het werk, ongeacht of die aanleiding gegeven heeft tot het aanvragen van een octrooi of niet.

De opdrachtnemer en zijn rechtsopvolgers verbinden zich er wel toe de methodes en knowhow die noodzakelijk zijn voor het gebruik van de resultaten van de opdracht gratis en kosteloos ter beschikking te stellen van de aanbesteder en alle andere diensten, departementen en entiteiten die ressorteren onder de Vlaamse overheid, zelfs al zijn deze een van de aanbesteder onderscheiden rechtspersoon.

Art. 24 §1 Verzekeringen

1. Algemeen

Onverminderd de aansprakelijkheden van de opdrachtnemer, zoals bepaald in art. 84 KB Uitvoering, verbindt de opdrachtnemer zich ertoe de hierna genoemde verzekeringspolissen af te sluiten.

Wanneer in de samenvattende opmeting een afzonderlijke post/afzonderlijke posten voorzien is/zijn voor het afsluiten van verzekeringspolissen “alle bouwplaatsrisico’s” en “tienjarige aansprakelijkheid”, dan zullen deze polissen beantwoorden aan de hiernavolgende bepalingen in punt 2.4 en 2.5. Bij ontstentenis van deze afzonderlijke post/posten beperkt de verplichting van de opdrachtnemer zich tot de voorzieningen van art. 24 §1 KB Uitvoering, met inbegrip van de verplichtingen onder 2.1, 2.2 en 2.3.

De polissen moeten voldoen aan de bepalingen van de wet van 4 april 2014 betreffende de verzekeringen. De polissen moeten een clause bevatten, die bepaalt dat elke schorsing, verbreking, opzegging of vervallenverklaring van het verzekeringscontract door de verzekeraar onmiddellijk per aangetekende zending of per elektronische zending die op vergelijkbare wijze de exacte datum van de verzending waarborgt ter kennis wordt gebracht van de aanbesteder. De schorsing kan ten vroegste 5 werkdagen na kennisgeving ingaan.

De polissen moeten een clause bevatten die bepaalt dat de verzekeringsmaatschappij zich, na uitkering, in geen enkel geval tot de aanbesteder kan richten om de gedane uitkering te verhalen.

De vermelde te verzekeren kapitalen houden geen beperking van verantwoordelijkheid in. Alle hiernavermelde uitgesloten risico’s, bedragen van de vrijstellingen en schadevergoedingen die de verzekerde kapitalen overtreffen (zelfs indien gebaseerd op art. 544 van het Burgerlijk Wetboek), blijven ten laste van de betrokken opdrachtnemers en kunnen onder geen enkel beding gerecupereerd of verhaald worden bij de aanbesteder.

De opdrachtnemer legt voor de aanvang van de werken, (via een attest) het bewijs voor dat de polissen vermeld onder 2. afgesloten zijn conform de onderstaande bepalingen. Dit bewijs wordt geleverd aan de hand van het modeldocument dat kan worden teruggevonden op <http://wegenenverkeer.be> (in te vullen door de verzekeraar/gemachtigde makelaar). Voor elke dag vertraging wordt een dagelijkse straf toegepast zoals bepaald in art. 45.

Op eenvoudig verzoek van de aanbesteder levert de opdrachtnemer het bewijs van premiebetaling.

De opdrachtnemer dient zelf te bepalen van welke bouwkundige constructies gelegen langs het tracé der werken hij vóór de werken een tegensprekelijke plaatsbeschrijving wil laten opmaken. Deze beschrijvingen vormen een aannemingslast.

2. Verzekeringspolissen

2.1 Arbeidsongevallen

De waarborg geldt voor de ongevallen van het personeel van de opdrachtnemer tijdens de uitoefening van hun activiteit op de bouwplaats en voor de ongevallen op de weg van en naar het werk.

Deze polis voorziet uitdrukkelijk een afstand van verhaal van de verzekeraar ten overstaan van de aanbesteder en/of zijn aangestelden en/of zijn gevolmachtigden.

2.2 Burgerlijke Aansprakelijkheid

Het minimaal verzekerde kapitaal per schadegeval bedraagt: 1.250.000,00 EUR voor lichamelijk letsel, stoffelijke schade en immateriële gevolgschade gemengd voor schade aan derden gebaseerd op de artikels 1382 tot en met 1386 van het Burgerlijk Wetboek.

Volgende dekkingen dienen, naast de klassieke basisdekkingen, minimaal in de polis voorzien te zijn:

- voor de schade gebaseerd op artikel 544 van het Burgerlijk Wetboek, inbegrepen voor de contractuele overdracht, een dekking van minimum 500.000,00 EUR per schadegeval inbegrepen in het kapitaal zoals hierboven vermeld;
- zonder sublimiet, de schade veroorzaakt door trillingen, de verlaging van de grondwaterstand, het wegnemen, ontbreken of verzwakken van steunen en alle gevolgen ervan;
- zonder sublimiet, de schade aan alle leidingen, kabels, kanalisaties, al dan niet ondergronds, en alle gevolgen van deze schade;
- zonder sublimiet, de schade veroorzaakt door het materieel van de opdrachtnemer en door het door hem gehuurd materieel;
- zonder sublimiet, de schade veroorzaakt door niet-geïmmatriculeerde (werf)voertuigen, bouwplaats- en hijstoestellen;
- de waarborg toevertrouwd voorwerp: verzekerd kapitaal van minimum 250.000,00 EUR per schadegeval. Onder toevertrouwd voorwerp moet verstaan worden de goederen, zowel roerende als onroerende, dewelke aan de opdrachtnemer zijn toevertrouwd, waaraan op het ogenblik van de schade gewerkt wordt. De andere goederen, zowel roerende als onroerende, eigendom van de aanbesteder of waarvoor zij verantwoordelijk is, waaraan op het ogenblik van de schade niet gewerkt wordt, moeten beschouwd worden als zijnde van derden;
- voor schade door brand, vuur, rook, ontploffing en water wordt een minimum verzekerd kapitaal van 1.250.000,00 EUR voorzien.

De in de polis voorziene vrijstellingen mogen maximum 5.000,00 EUR per schadegeval bedragen voor andere dan letselschade.

2.3 Motorrijtuigen

Een verzekering overeenkomstig de wet van 21 november 1989 voor alle geïmmatriculeerde voertuigen die toegang hebben tot de werf. Niet-geïmmatriculeerde (werf)voertuigen, bouwplaats- en hijstoestellen die enkel ingezet worden op de afgesloten werf, dienen verzekerd te zijn onder de polis Burgerlijke Aansprakelijkheid (zie punt 2.2).

2.4 Verzekering “Alle bouwplaatsrisico’s”

Verzekerden:

- de aanbestedder, inclusief haar aangestelden en personeel
- de opdrachtnemer en zijn onderaannemers
- de architect, het studiebureau, de raadgevend ingenieur
- de veiligheidscoördinator
- alle andere partijen waarvan de aanwezigheid op de werf gewenst of nodig is met het oog op de vooruitgang van de werken

Duurtijd: vanaf de aanvang van de werken tot 12 maanden na de voorlopige oplevering, afhankelijk van de duur van de waarborgperiode van de opdracht.

2.4.A Zakenverzekering

2.4.A.1 De verzekerde goederen:

Deze verzekering zal dekking verlenen voor elke beschadiging aan en elk verlies van:

- de definitief opgetrokken werken die het voorwerp van de aannemingscontracten vormen, daarin begrepen: de materialen, bouwelementen en uitrustingen (d.w.z. machines, toestellen en installaties) bestemd om erin te worden verwerkt;
- de (eventuele) voorlopige werken bepaald in de aannemingscontracten of nodig voor de uitvoering ervan;
- het bestaand goed, d.w.z. de eigendommen toebehorende aan de aanbestedder of waarvoor deze verantwoordelijk is.

2.4.A.2 De waarborgen:

- tijdens de bouw-, montage- en testtermijn:
 1. elke beschadiging en elk verlies van de verzekerde goederen;
 2. elke beschadiging en elk verlies te wijten aan een fout, een gebrek of een leemte in het ontwerp, in de berekeningen of in de plannen alsook aan het eigen gebrek van de materialen, aan een defect, aan een mechanische of elektrische storing of breuk (foutief gedeelte);
 3. De waarborg bestaand goed omvat alle materiële beschadigingen veroorzaakt door de uitvoering van de werken en mag niet beperkt zijn tot gehele of gedeeltelijke instorting.
- tijdens de periode van 12 maanden vanaf de voorlopige oplevering:
 1. beschadiging van de blijvend opgerichte verzekerde goederen (bouwwerken, gedeelten ervan en uitrustingen die het voorwerp van de aanneming uitmaken) die zich voordoet tijdens de uitvoering van de werken door de verzekerden, waartoe zij na de voorlopige oplevering krachtens hun aannemingscontract verplicht zijn;
 2. beschadiging aan de blijvend opgerichte verzekerde goederen (bouwwerken, gedeelten ervan en uitrustingen die het voorwerp van de aanneming uitmaken) die tijdens deze periode vastgesteld wordt en te wijten is aan een schadeverwekkend feit op de bouwplaats tijdens de bouw-, montage- en proeftermijn.

2.4.A.3 Verzekerde waarden:

De verzekerde waarde is gelijk aan de aannemingsom, incl. de studiekosten en toezichtskosten, excl. btw in de mate dat deze voor de aanbestedder aftrekbaar is. Het geraamde bedrag van de studie- en toezichtskosten wordt in de opdrachtdocumenten bepaald.

Het verzekerde kapitaal voor het bestaand goed wordt vastgesteld op 20 % van de verzekerde waarden met een minimum van 125.000,00 EUR en een maximum van 1.250.000,00 EUR en dit in eerste risico.

Opruimings- en afbraakkosten die moeten gemaakt worden ten gevolge van een gedekt schadegeval worden vergoed tot maximum 10 % van de verzekerde waarde.

2.4.A.4 Vrijstelling:

Het bedrag van de vrijstelling per schadegeval wordt vastgesteld op maximum 10.000,00 EUR.

2.4.A.5 Algemeenheden:

De herstelling van een beschadigd goed dient, op eenvoudig verzoek van de aanbesteder wiens goed beschadigd is, door de opdrachtnemer, te worden uitgevoerd.

2.4.B Aansprakelijkheid ten aanzien van derden

De waarborgen van deze afdeling komen in aanvulling en na uitputting van de bestaande aansprakelijkheidsverzekeringen van de deelnemers aan de verzekerde werken.

2.4.B.1 Verzekerde bedragen:

Deze verzekering dekt de Burgerlijke Aansprakelijkheid volgens artikel 1382 tot en met 1386 van het Burgerlijk Wetboek met volgende specifieke voorwaarden:

- verzekerd kapitaal: 1.250.000,00 EUR per schadegeval voor lichamelijke, stoffelijke en onstoffelijke gevolgschade vermengd;
- inbegrepen is de dekking voor schade gebaseerd op artikel 544 van het Burgerlijk Wetboek. De minimale waarborg bedraagt 500.000,00 EUR per schadegeval.

2.4.B.2 Vrijstelling per schadegeval:

- de waarborgen en kapitalen van de polissen Burgerlijke Aansprakelijkheid van de verschillende deelnemers gelden als eigen risico, met een absoluut minimum van 50.000,00 EUR;
- in geval van tussenkomst in eerste rang: 50.000,00 EUR;
- voor de aanbesteder: 2.500,00 EUR;
- voor artikel 544 van het Burgerlijk Wetboek: 2.500,00 EUR;
- voor lichamelijke schade: 0,00 EUR.

Bij tussenkomst na uitputting van de polissen Burgerlijke Aansprakelijkheid van de deelnemers boven 50.000,00 EUR, wordt er geen bijkomende vrijstelling meer in rekening gebracht.

De aanbesteder verkrijgt een rechtstreeks vorderingsrecht als derde-begunstigde t.a.v. de verzekeringsmaatschappij.

2.4.B.3 Is in de verzekeringsdekking inbegrepen:

- de schade ten gevolge van trillingen, het verlagen van de grondwaterstand, het ontbreken, verwijderen of verzwakken van steunen;
- de schade aan kabels en leidingen met inbegrip van de eventuele gevolgschade;
- de gekruiste aansprakelijkheid onder de verzekerden; dit houdt in dat de verzekerden onderling als derden ten aanzien van elkaar beschouwd worden.

2.4.C Definitie van schadegeval

Onder schadegeval wordt begrepen: het geheel der schade en/of verlies voortkomend uit éénzelfde oorzakelijk feit welke in tijd (max. 3 maanden) en ruimte (bouwplaats) beperkt is.

2.5 Verzekering van tienjarige aansprakelijkheid

Verzekerden:

- de aanbesteder, inclusief haar aangestelden en personeel;
- de opdrachtnemer en zijn onderaannemers;
- de architect, het studiebureau, de raadgevend ingenieur.

2.5.A Gedekte risico's

Deze verzekering zal dekking verlenen voor:

- 2.5.A.1 De geldelijke vergoeding van beschadiging van het verzekerd bouwwerk, waartoe de verzekerden tegenover de bouwheer gehouden kunnen zijn krachtens de artikelen 1792 en 2270 van het Burgerlijk Wetboek;
- 2.5.A.2 De extra-contractuele aansprakelijkheid volgens artikelen 1382 tot en met 1386 van het Burgerlijk Wetboek voor schade ten gevolge van een schadegeval onder 2.5.A.1;

2.5.A.3 De schade aan gedeelten van het bouwwerk die niet onder de technische controle stonden en van andere goederen van de aanbesteder voor zover die schade een gevolg is van een verzekerde schade onder 2.5.A.1;

2.5.A.4 Burenhinder volgens artikel 544 van het Burgerlijk Wetboek voor schade ten gevolge van een schadegeval onder 2.5.A.1.

De aanbesteder verkrijgt een rechtstreeks vorderingsrecht als derde-begunstigde t.a.v. de verzekeringsmaatschappij.

Deze verzekering zal uitwerking hebben in eerste rang en de dekking gaat in vanaf de voorlopige oplevering.

2.5.B Verzekerde kapitalen

Behoudens andersluidende bepalingen in de opdrachtdocumenten zijn de verzekerde kapitalen gelijk aan:

2.5.B.1 Voor de dekking onder 2.5.A.1 is het verzekerd bedrag gelijk aan het eindbedrag (excl. BTW in de mate van aftrekbaarheid) van de gecontroleerde werken. Het verzekerde bedrag omvat de studie- en toezichtskosten, die forfaitair worden vastgesteld op 5 % van de aannemingssom.

2.5.B.2 Voor de dekkingen 2.5.A.2, 2.5.A.3 en 2.5.A.4 samen belooft het verzekerd bedrag 30 % van het onder 2.5.B.1 verzekerde bedrag, met een minimum van 250.000,00 EUR en een maximum van 1.250.000,00 EUR voor lichamelijke, stoffelijke en onstoffelijke schade vermengd en voor alle schadegevallen tijdens de ganse verzekeringsduur.

2.5.C Vrijstelling

De vrijstelling per schadegeval bedraagt 10 % van de schade met een:

- minimum van 2.500,00 EUR + (N × 250,00 EUR);
- maximum van 12.500,00 EUR + (N × 1.000,00 EUR);

N = het aantal jaren verlopen tussen de voorlopige oplevering en de datum van het optreden van de schade.

2.5.D Controle

De aanbesteder sluit de controleovereenkomst af met een controleorganisme.

De opdrachtdocumenten bepalen welke posten uit de samenvattende opmeting gecontroleerd worden.

De opdrachtnemer onderwerpt zich aan de technische controle en staat de afgevaardigden van het controleorganisme bij tijdens het vervullen van hun opdracht.

Art. 35 Plannen, documenten en voorwerpen opgemaakt door de aanbestedende overheid

In verband met de voorwaarden voor het gebruik van de plannen, documenten van de opdracht wordt verduidelijkt dat de aanduidingen op de tekeningen betreffende de bestaande toestand slechts bij wijze van inlichtingen gegeven worden. De opdrachtnemer is ertoe gehouden zich vooraf persoonlijk te vergewissen over de uitvoeringsvoorwaarden van zijn prestaties.

Technisch verslag

Indien, in het kader van hoofdstuk XIII van Vlarebo, er een onderzoeksplicht is voor de uit te graven bodem, laat de aanbesteder een technisch verslag opmaken door een erkende bodemsaneringsdeskundige en conform verklaren door een erkende bodembeheerorganisatie.

Het technisch verslag en de conformverklaring worden bij de opdrachtdocumenten bijgevoegd.

Het grondverzet dient steeds te gebeuren conform de bepalingen van hoofdstuk XIII van Vlarebo.

Sloopopvolgingsplan

Indien de sloop dient te gebeuren conform de bepalingen van art. 4.3.5 van het Vlarema, laat de aanbesteder een sloopopvolgingsplan opmaken door een bij een sloopbeheerorganisatie aangesloten deskundige en conform verklaren door een erkende sloopbeheerorganisatie.

Het sloopopvolgingsplan en de conformiteitsverklaring worden bij de opdrachtdocumenten bijgevoegd.

Art. 36 Detail- en werktekeningen opgemaakt door de opdrachtnemer

De detail- en werktekeningen, alsook het as-built dossier, worden opgemaakt conform de bepalingen van **2-12**.

De goedkeuring en/of aanvaarding van de documenten opgemaakt door de opdrachtnemer, heeft niet tot gevolg dat de verantwoordelijkheid en het risico voor onder meer de kwaliteit van de materialen en de uitvoering van de werken worden overgedragen op de aanbesteder. De opdrachtnemer behoudt de uitsluitende en volledige aansprakelijkheid en het volle risico voor de goede uitvoering van de werken conform de besteisen en hij blijft ook na goedkeuring en/of aanvaarding van modellen, uitvoeringstekeningen, rekennota's door hem gemaakt/opgesteld, de volledige verantwoordelijkheid hiervoor dragen.

Art. 38/7 §1 Prijsherziening

De opdrachtdocumenten vermelden welke formules op de opdracht van toepassing zijn³. Er kan gebruik gemaakt worden van een combinatie van verschillende formules. Desgevallend kan hierbij gebruik gemaakt worden van de formules opgenomen onder **5**.

Op posten met VS en GS is geen prijsherziening van toepassing.

De prestaties worden maandelijks herzien (d.w.z. vaste herzieningsfrequentie van één maand).

De herzieningsperiodes vallen samen met de in art. 66 KB Uitvoering bepaalde betalingsperiodes.

Voor de berekening van de prijsherziening wordt voor iedere prestatie in de vorderingsstaat nagegaan binnen welke herzieningsperiode de prestatie aanvangt. De startdatum van de bekomen herzieningsperiode is de referentiedatum waarop de referentiertermijn van iedere parameter in de prijsherzieningsformule zal worden toegepast. De bekomen datum bepaalt welke parameterwaarde zal worden/ gebruikt in de berekening van de prijsherziening.

Art. 38/11 Feiten van de aanbesteder en van de opdrachtnemer

In toepassing van artikel 38/11, laatste lid wordt volgende herzieningsclausule inzake de modaliteiten voor de herziening van de voorwaarden van de opdracht wanneer de aanbesteder of de ondernemer ten gevolge van nalatigheden, vertragingen of welke feiten ook die ten laste van de andere partij kunnen worden gelegd, een vertraging of een nadeel heeft geleden, voorzien.

De herziening kan bestaan uit één of meerdere van volgende maatregelen:

- de aanpassing van de contractuele bepalingen, inclusief de verlenging of de inkorting van de uitvoeringstermijnen;
- een schadevergoeding of een verbreking van de opdracht.

Art. 38/12 Schorsing op bevel van de aanbesteder

Iedere onderbreking van de werken door toedoen van de opdrachtnemer (bijvoorbeeld het gebruik van geweigerde of niet-gekeurde materialen, gebrekkige uitvoering, inbreuken tegen de bepalingen en

³ Er wordt aangeraden om slechts een beperkt aantal prijsherzieningsformules (maximum 5 à 7) op te nemen in de opdrachtdocumenten. Het is aangewezen om slechts specifieke prijsherzieningsformules te voorzien voor die deelactiviteiten (bv. bitumineuze verhardingen, bergbezinkingsbekken, ...) waarvan de som van de posten van die deelactiviteit een belangrijk deel van de opdracht uitmaakt.

voorwaarden van het contract, vastgelegd overeenkomstig art. 44 §2 KB Uitvoering), kan in geen geval aanleiding geven tot een termijnsverlenging of het toekennen van een schadevergoeding.

In toepassing van art. 38/12 §2 KB Uitvoering geeft de schorsing op bevel van de aanbesteder in onderstaande gevallen geen aanleiding tot enige schadevergoeding voor de opdrachtnemer:

1. wanneer zij, overeenkomstig artikel 49/1 van het Sociaal Strafwetboek, door een sociaal inspecteur ervan in kennis is gesteld dat de opdrachtnemer of zijn onderaannemer of de onderaannemer van deze laatste en zo verder, op zwaarwichtige wijze tekort is geschoten in zijn verplichting om zijn werknemers tijdig het loon te betalen waarop deze recht hebben; of
2. wanneer zij vaststelt of er kennis van heeft dat de opdrachtnemer of zijn onderaannemer of de onderaannemer van deze laatste en zo verder één of meer illegaal verblijvende onderdanen van derde landen tewerkstelt.

Art. 38/18 Nazicht van de boekhoudkundige stukken

De aanbesteder heeft het recht één of meerdere personen aan te wijzen, die de boekhoudkundige stukken verifiëren en ter plaatse onderzoeken uitvoeren om de juistheid van de door de opdrachtnemer verstrekte inlichtingen te onderzoeken.

Art. 41 Soorten keuringen

1. Conformiteitsbeoordelingsinstantie

De hieronder vermelde instanties worden door de aanbesteder als conformiteitsbeoordelingsinstantie, zoals bedoeld in art. 41 KB Uitvoering, erkend:

- voor alle producten waarvoor een “Benormerk” bestaat, de sectorale organisaties erkend door de VZW BENOR, Lombardstraat 42, 1000 Brussel, tel. 02/511 65 95, www.benor.be;
- voor alle betonproducten waarvoor geen “Benormerk” bestaat, de VZW Probeton, Aarlenstraat 53 bus 9, 1040 Brussel, tel. 02/237 60 20, www.probeton.be;
- voor alle andere producten, de VZW Copro, Z.1 Researchpark, Kranenberg 190, 1731 Zellik (Asse), tel. 02/468 00 95, www.copro.eu;
- voor GFT-compost, de VZW Vlaco, Kanunnik de Dekkerstraat 22-26, 2800 Mechelen, tel. 015/20 83 20, www.vlaco.be;
- voor de aflevering van bodembeheerrapporten (ter attestering van de conformiteit van uitgegraven bodem):
 - de VZW Grondbank, Lombardstraat 34-42, 1000 Brussel, tel. 02/545 58 48, www.grondbank.be;
 - de Grondwijzer vzw, Polderdijkweg 16 - Haven 407, 2030 Antwerpen, tel: 03/545 87 58, www.grondwijzer.be;
- voor het NTMB-zorgsysteem:
 - de vzw BCCA, Aarlenstraat 53, 1040 Brussel, tel. 02/238 24 11, www.bcca.be;
 - BQA nv, Technologiepark 7, 9052 Gent-Zwijnaarde, tel. 09/395 12 60, www.bqa.be;
- voor meststoffen, grondverbeteringsmiddelen, teelaarde, bestrijdingsmiddelen voor landbouwkundig gebruik e.d., het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV), Administratief Centrum Kruidtuin, Kruidtuinlaan 55, 1000 Brussel, tel. 02/211 82 11 (de adressen van de Provinciale Controle-eenheden zijn beschikbaar op www.favv-afsc.a.be);
- voor het beheer van de sloopopvolging, de VZW Tracimat, Lombardstraat 34-42, 1000 Brussel, 02/545 58 60, www.tracimat.be;
- voor uitvoeringscertificatie:
 - de VZW Copro, Z.1 Researchpark, Kranenberg 190, 1731 Zellik (Asse), tel. 02/468 00 95, www.copro.eu;
 - de VZW BCCA, Aarlenstraat 53, 1040 Brussel, tel. 02/238 24 11, www.bcca.be.

Als de aannemer plant om producten te verwerken die tijdens hun productie door een conformiteitsbeoordelingsinstantie werden gecontroleerd, dan legt de aannemer minstens 15 dagen voor de verwerking van deze producten deze producten ter goedkeuring voor aan de aanbesteder. Ten laatste 7 dagen voor de verwerking van deze producten keurt de aanbesteder dit voorstel goed of af.

2. Gelijkwaardige certificatieprocedure

Een andere certificatieprocedure in de zin van art. 54 en 55 Wet 2016 kan door de aanbesteder als gelijkwaardig met de certificatieprocedure van een erkende conformiteitsbeoordelingsinstantie worden bevonden indien het vertrouwen dat gesteld kan worden in de overeenkomstigheid van het product, het systeem of de uitvoering met de vooropgestelde eisen onder de andere certificatieprocedure, even groot is als onder het erkend product-, systeem- of uitvoeringssystemen. Daartoe dient de opdrachtnemer aan te tonen dat onder de andere certificatieprocedure minstens aan de volgende voorwaarden voldaan is:

- de andere certificatieprocedure bevestigt de overeenkomstigheid met minstens alle eisen die onder het erkend product-, systeem- of uitvoeringssystemen voor het betreffende product, systeem of uitvoering worden bevestigd;
- de certificatie-instelling van de andere certificatieprocedure, beantwoordt aan de eisen van NBN EN ISO/IEC 17065 voor productcertificatie en NBN EN ISO/IEC 17067 voor systeemcertificatie en is hiertoe geaccrediteerd door een organisme dat lid is van de EA (European Accreditation) en dat erkend wordt door de Belgische accreditatie-instelling BELAC;
- de andere certificatieprocedure is opgesteld in de zin van ISO/IEC Guide 67;
- de andere productcertificatie-instelling voert minstens de volgende taken uit, voor zoverre deze ook een onderdeel vormen van de erkende certificatieprocedure voor het betreffende product:
 - de monsterneming van het product in de fabriek of op de plaats van productie;
 - de vaststelling van de kenmerken van het product door beproeving, keuring of nazicht van het ontwerp;
 - de beoordeling van de overeenkomstigheid van het gecertificeerd product met de geldende eisen;
 - een certificatiebeslissing aangaande toekenning, instandhouding, uitbreiding, opschorting of intrekking van het certificaat;
 - de vergunning om het certificaat of merk te gebruiken;
 - het toezicht om de doorlopende overeenkomstigheid van het gecertificeerde product met de geldende eisen vast te stellen;
 - de beoordeling, de certificatiebeslissing en de vergunning worden door de certificatie-instelling zelf verricht en niet uitgegeven aan derden;
- het toezicht op de productie omvat minstens de volgende elementen, voor zoverre deze elementen ook deel uitmaken van de erkende certificatieprocedure:
 - beproeving of keuring van monsters ontnomen op de markt en/of in de fabriek;
 - toezicht op het productieproces van grondstoffen en materialen tot eindproduct en, in het voorkomend geval, toezicht op het kwaliteitssysteem dat de productie ondersteunt; de systemen 4 en 5 volgens NBN EN ISO/IEC 17067 voldoen aan deze bepalingen;
 - alle elementen die deel uitmaken van het doorlopend toezicht op de overeenkomstigheid, worden onder de andere certificatieprocedure gecontroleerd in de fabriek of op de plaats van productie met een controlefrequentie, die minstens even groot is als deze die vereist is onder de erkende certificatieprocedure;
 - de andere certificatieprocedure is volledig gedocumenteerd zodat de vermelde voorwaarden kunnen worden nagegaan.
- de andere uitvoeringssystemen-instelling voert minstens de volgende taken uit, voor zoverre deze ook een onderdeel vormen van de erkende certificatieprocedure voor de betreffende uitvoering:

- de vaststelling van de kenmerken van de uitvoering door beproeving, keuring of nazicht van het ontwerp;
- de beoordeling van de overeenkomstigheid van de gecertificeerde uitvoering met de geldende eisen;
- een certificatiebeslissing aangaande toekenning, instandhouding, uitbreiding, opschorting of intrekking van het certificaat;
- de vergunning om het certificaat of merk te gebruiken;
- het toezicht om de doorlopende overeenkomstigheid van de gecertificeerde uitvoering met de geldende eisen vast te stellen;
- de beoordeling, de certificatiebeslissing en de vergunning worden door de certificatie-instelling zelf verricht en niet uitgegeven aan derden;
- het toezicht op de uitvoering omvat minstens de volgende elementen, voor zoverre deze elementen ook deel uitmaken van de erkende certificatieprocedure:
 - beproeving of keuring van monsters ontnomen op de uitvoeringslocatie;
 - toezicht op de het tot stand komen van de uitvoering van grondstoffen en materialen tot eindproduct en, in het voorkomend geval, toezicht op het kwaliteitssysteem dat de uitvoering ondersteunt;
 - alle elementen die deel uitmaken van het doorlopend toezicht op de overeenkomstigheid, worden onder de andere certificatieprocedure gecontroleerd op de uitvoeringslocatie met een controlefrequentie, die minstens even groot is als deze;
 - de andere certificatieprocedure is volledig gedocumenteerd zodat de vermelde voorwaarden kunnen worden nagegaan.

Alle documenten ter staving van de gelijkwaardigheid van de andere certificatieprocedure moeten originele documenten zijn met een Nederlandse vertaling.

Het volledig dossier aangaande de certificatieprocedure dient ten minste 45 kalenderdagen voor de aanwending van de betrokken materialen te worden overgemaakt aan de aanbesteder, bij gebreke waaraan het product, het systeem of de uitvoering automatisch als niet-gelijkwaardig wordt beschouwd.

De leidend ambtenaar beslist om de producten, de systemen of de uitvoeringen al dan niet te aanvaarden op basis van een beoordeling van de gelijkwaardigheid. Dergelijke beoordeling wordt per werk uitgevoerd en betekent geen automatische gelijkwaardigheid voor andere werken.

Alle kosten verbonden aan voormelde procedure zijn ten laste van de opdrachtnemer.

De certificatieprocedure kan in geen geval aanleiding geven tot enige schorsing van de werken of verlenging van uitvoeringstermijn.

3. Certificatiestaat

De certificatiestaat is een overzicht van alle afgeleverde producten die voorafgaand gekeurd werden door een conformiteitsbeoordelingsinstantie. De volgende producten zijn opgenomen in de certificatiestaat:

- met bindmiddel geschikt gemaakte aangevoerde grond volgens Hoofdstuk 4;
- onderfunderingen volgens Hoofdstuk 5;
- funderingen volgens Hoofdstuk 5;
- betonmengsels voor cementbetonverhardingen volgens Hoofdstuk 6 en 12;
- bitumineuze mengsels volgens Hoofdstuk 6 en 12;
- rioleringsonderdelen en rioolkolken van gietijzer volgens **3-12.4**;
- buizen en hulpstukken voor rioleringen volgens **3-24**;
- afdichtingsringen en krimpmoffen volgens **3-25**;
- materialen voor draineerleidingen volgens **3-26**;
- metselstenen volgens **3-27**;

- draineerelementen van poreus beton volgens 3-28;
- betonnen toegangs- en verbindingsputten volgens 3-33;
- segmenten voor afzinkputten volgens 3-34;
- gresinspectieputten volgens 3-35;
- inspectieputten van kunststof volgens 3-36;
- kokers van gewapend beton volgens 3-37;
- huisaansluitputjes volgens 3-38;
- dienstputten van gres volgens 3-39;
- betonnen bakken voor straat- en trottoirkolken volgens 3-40;
- kop- en keermuren van gewapend beton volgens 3-41;
- betonmengsels voor ter plaatse gestorte lijnvormige elementen volgens Hoofdstuk 8;
- afschermdende constructies volgens 3-82 en/of 8-2;
- zand-cement of granulaatcement volgens Hoofdstuk 9;
- schraal beton volgens Hoofdstuk 9;
- beton volgens Hoofdstuk 9;
- markeringsproducten volgens Hoofdstuk 10.

De opdrachtdocumenten vermelden eventuele andere producten die opgenomen moeten worden in de certificatiestaat.

Maandelijks maakt de opdrachtnemer een certificatiestaat op van de producten die in de loop van de voorgaande maand verwerkt werden en legt die, samen met de vorderingsstaat, ter goedkeuring voor aan de leidend ambtenaar.

De certificatiestaat omvat per post van de meetstaat of per genormaliseerde post minstens de volgende gegevens:

- de (genormaliseerde) post van de meetstaat;
- identificatie van het geleverde product;
- de leverancier of de producent;
- de conformiteitsbeoordelingsinstantie die verantwoordelijk was voor de voorafgaande keuring;
- de identificatie van de leveringsbon;
- de datum van de levering;
- de omvang van de levering;
- de omvang van wat effectief verwerkt werd;
- desgevallend een omrekeningsfactor indien de eenheid van de hoeveelheden op de leveringsbon verschilt van die van de meetstaat;
- desgevallend de omgerekende omvang van wat effectief verwerkt werd.

Indien voor de uitvoering van een post op- of afbraakmaterialen afkomstig van deze aanneming herbruikt worden, dan wordt de omvang van die herbruikte hoeveelheden mee opgenomen in de certificatiestaat onder de desbetreffende post van de meetstaat met de vermelding “afkomstig van herbruik” als de “leverancier of de producent”.

De certificatiestaat wordt aangevuld met kopies van alle leveringsbonnen die vermeld staan op de certificatiestaat.

Voor de opmaak van de certificatiestaat wordt een post voorzien. De bijdrage voor het maken van de certificatiestaat bedraagt 750,00 EUR per maand. Bij ontstentenis van deze post, dient geen certificatiestaat opgemaakt te worden.

Art. 42 Voorafgaande keuringen

1. Keuringsaanvraag

Voor het verkrijgen van iedere voorafgaande keuring moet de opdrachtnemer schriftelijk een verzoek indienen in de vorm van een formulier dat in volgorde de volgende inlichtingen vermeldt:

- het werk;
- de titel en het nummer van het bijzonder bestek;
- het nummer van het perceel en/of van de partij;
- de naam van de opdrachtnemer;
- de naam en de firma die de bestelling plaatste bij de leverancier;
- de referentie en de datum van de bestelling;
- de technische voorschriften van de opdrachtdocumenten waaraan het te keuren product of werk moet voldoen;
- de posten van de opmetingsstaat waarin het te keuren product of werk is voorgeschreven;
- de referentie van de leverancier;
- de aard van de te keuren materialen, de hoeveelheden, de nummers van de posten van de opmetingsstaat;
- de te verrichten controles en/of proeven en de plaats waar ze moeten verricht worden;
- de datum waarop de levering gereed is voor keuring;
- het bewijs dat de verwerkte producten, hetzij het merk van overeenkomstigheid dragen, hetzij tijdens de fabricage, hetzij op de opslagplaats van de fabrikant of leverancier, overeenkomstig de voorschriften van het KB Uitvoering en/of van de opdrachtdocumenten, door een conformiteitsbeoordelingsinstantie werden nagezien.

Het verzoek wordt in het geval van overhandiging genotificeerd in het dagboek der werken.

2. Keuringskosten

De laboratoriumkosten betreffende de voorbereiding van de monsters en/of de te bereiden monsters, zijn voor rekening van de opdrachtnemer.

De opdrachtnemer draagt ook de kosten van het nazicht in deze laboratoria.

3. Leveringsbon

Bij elke levering moet de opdrachtnemer aan de gemachtigde van de aanbesteder een leveringsbon voorleggen, opgesteld door de fabrikant en/of de leverancier waarin wordt vermeld:

- identificatie van de leveringsbon;
- de datum van de levering;
- de omvang van de levering;
- in voorkomend geval, het bewijs van overeenkomstigheid met deze versie van het Standaardbestek 250 aan de hand van:
 - het certificaat van de conformiteitsbeoordelingsinstantie die het product heeft nagezien;
 - het attest van de conformiteitsbeoordelingsinstantie die de partijkeuring heeft nagezien.

4. Aanvoer van grond

Bij aanvoer van grond (uitgegraven bodem) wordt volgende keuring voorzien:

- keuring voor toepassing op de plaats van bestemming (voorafgaande keuring).

Uitgegraven bodem mag alleen aangevoerd worden indien deze geattesteerd is op basis van een grondverzettoelating.

Bij aflevering van de uitgegraven bodem op de bouwplaats dient de opdrachtnemer vrachtdocumenten te leveren aan de afgevaardigde van de aanbesteder. Deze documenten tonen aan dat de aangevoerde

uitgegraven bodem overeenstemt met de grond waarop de resultaten van de voorafgaande keuring van toepassing zijn.

Wanneer gronden dienen aangevoerd te worden, dient de opdrachtnemer in te staan voor de vrachtdocumenten waaruit blijkt dat de grond voldoet aan de milieuhygiënische eisen.

5. Aanplantingen

Voor het uitvoeren van aanplantingen, inclusief het aanbrengen van levend materiaal zoals uitschietend rijshout, e.d., zowel bij aanleg- als bij onderhoudswerken als bij vervangingen, wordt al het plantgoed verplicht vooraf ter keuring aangeboden. Deze voorafgaande technische keuring van plantgoed wordt uitgevoerd in het plantseizoen. Hiervoor dient de opdrachtnemer een schriftelijke keuringsaanvraag in en stelt een keuringsdatum voor (= datum vanaf wanneer de planten gekeurd kunnen worden). De keuringsaanvraag moet o.a. de plaats van bewaring en/of inkuiling en gedetailleerd het aantal planten per soort met de maten omschrijven.

De keuring van planten gebeurt op de plaats van bewaring en/of inkuiling, welke moet gelegen zijn op/of in de nabijheid van de bouwplaats en aanvaard door de aanbesteder. De keuringen gebeuren in geen geval in de kwekerij noch bij de (groot)handel. De controles gebeuren door de leidend ambtenaar aan de hand van de aangeleverde technische fiches, de toepassingshandleiding en de conformiteitsattesten.

De keuring van plantgoed in het plantseizoen sluit geen voorafgaandelijk nazicht uit in de kwekerij gedurende het groeiseizoen. Dit voorafgaandelijk nazicht geeft geen enkele verbintenis of vrijstelling voor de verplichte keuring van plantgoed in het plantseizoen.

De resultaten van de keuring worden medegedeeld met een keuringsverslag.

De aanbesteder kan in het bijzonder bestek, in afwijking van het KB Uitvoering, een kortere termijn bepalen voor kennisgeving.

Indien de aanplantingen opgelijst zijn in tabel 3-0-1:

- ten laatste 15 dagen voor levering meldt de opdrachtnemer aan de aanbesteder:
 - met welke leverancier/producent hij zal werken. Hij bezorgt tevens het NTMB-certificaat of gelijkwaardig van de leverancier/producent;
 - welke materialen van deze leverancier/producent hij zal aanplanten. Hij levert voor elk van deze materialen de technische fiche, de toepassingshandleiding en het conformiteitsattest overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier/producent en overeenkomstig de voorschriften van de algemene uitvoeringsregels en/of van de opdrachtdocumenten.
- de controles gebeuren door de leidend ambtenaar aan de hand van de aangeleverde technische fiches, de toepassingshandleiding en de conformiteitsattesten voorgeschreven door de voorschriften van het NTMB-zorgsysteem.

Voor NTMB-materialen opgelijst in tabel 3-0-1, andere dan deze gebruikt voor aanplantingen:

- ten laatste 15 dagen voor levering meldt de opdrachtnemer aan de aanbesteder:
 - met welke leverancier/producent hij zal werken. Hij bezorgt tevens het NTMB-certificaat of gelijkwaardig van de leverancier/producent;
 - welke materialen van deze leverancier/producent hij zal gebruiken. Hij levert voor elk van deze materialen de technische fiche, de toepassingshandleiding en het conformiteitsattest overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier/producent en overeenkomstig de voorschriften van de algemene uitvoeringsregels en/of van de opdrachtdocumenten.
- de opdrachtnemer dient een schriftelijke keuringsaanvraag in en stelt een keuringsdatum voor (= datum vanaf wanneer de NTMB-materialen gekeurd kunnen worden). De keuringsaanvraag moet o.a. de plaats van bewaring omschrijven.
- de controles gebeuren door de leidend ambtenaar aan de hand van de aangeleverde technische fiches, de toepassingshandleiding en de conformiteitsattesten voorgeschreven door de voorschriften van het NTMB-zorgsysteem.

Afgekeurd plantgoed moet binnen de 24 uur afgevoerd worden van de plaats van bewaring en/of inkuiling en vervangen door nieuw materiaal, dat opnieuw ter keuring moet aangeboden worden.

De voorafgaande keuring van het plantgoed in het plantseizoen sluit de verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer niet uit wat hergroei, inwendige kwaliteit en echtheid van de planten betreft.

6. Uitvoeringscertificatie

In tabel 1-4-1 wordt aangegeven voor welke uitvoeringen een keurmerk vereist is. Voor deze uitvoeringen dient een geldig certificaat voorgelegd te worden. Een certificaat wordt afgeleverd door de conformiteitsbeoordelingsinstantie vermeld in tabel 1-4-1 of is daarmee gelijkwaardig verklaard zoals beschreven in Art. 41. Dertig dagen voor aanvang van het desbetreffende werk dient het passende certificaat door de aannemer aan de aanbesteder te worden bezorgd.

Uitvoering		Keurmerk	Conformiteitsbeoordelingsinstantie
7-2	Doorpersingen	BCCA.EXE	BCCA
7-8	Draineringen en infiltratievoorzieningen	COPRO.EXE	COPRO
7-11	Rioolrenovatie d.m.v. gunitermortel	BCCA.EXE	BCCA
7-17	Rioolrenovatie d.m.v. GVP-panelen	BCCA.EXE	BCCA
7-18	Waterdichting d.m.v. injectieharsen	BCCA.EXE	BCCA
7-23	Rioolrenovatie d.m.v. HDPE/grout liner	BCCA.EXE	BCCA
7-24	Rioolrenovatie d.m.v. glasvezelversterkt kunsthars	BCCA.EXE	BCCA
8-2.2	Afschermdende constructies in staal of in geprefabriceerd beton	COPRO.EXE	COPRO
8-2.2	Afschermdende constructies in ter plaatse gestort beton	COPRO.EXE	COPRO
32-21	Waterdichte bedekking van brugdekken d.m.v. gietasfalt	COPRO.EXE	COPRO
32-21	Waterdichte bedekking van brugdekken d.m.v. membranen	BCCA.EXE	BCCA
32-21	Waterdichte bedekking van brugdekken d.m.v. harsen	BCCA.EXE	BCCA

Tabel 1-4-1

Mits akkoord en onder verantwoordelijkheid van de leidend ambtenaar mag ook een geldig attest van projectkeuring voorgelegd worden. Dit attest wordt opgemaakt per werk. De projectkeuring dient steeds te gebeuren volgens de bepalingen van het bijzonder bestek en de bijhorende PTV. Het attest kan uitgereikt worden door de desbetreffende certificatie-instelling. De geldige attesten worden bezorgd aan de leidend ambtenaar (kopieën zijn niet toegelaten).

Art. 43 A posteriori uitgevoerde keuringen

1. Keuringskosten

De laboratoriumkosten betreffende de monsternamen, de voorbereiding van de monsters en/of de te bereiden monsters, zijn voor rekening van de aanbesteder.

De aanbesteder draagt ook de kosten van het transport van de monsters naar de laboratoria en van het nazicht in deze laboratoria.

2. Keuringstermijnen

Art. 43 §2 KB Uitvoering wordt vervangen door de navolgende bepalingen.

Voor de uitvoering van de controles en de proeven, die na voltooiing van de gezamenlijke werken niet meer uitgevoerd kunnen worden, beschikt de aanbesteder over een termijn van maximum vijf

werkdagen ingaande de dag na het ontvangen van het verzoek van de opdrachtnemer tot controles en de proeven over te gaan.

Voor de uitvoering van andere controles en proeven en de kennisgeving van de goedkeuring of afkeuring streeft de aanbesteder ernaar om dit uit te voeren binnen de zestig kalenderdagen, ingaande de dag na de voltooiing van het geheel van de werken.

Deze termijn wordt vermeerderd met dertig kalenderdagen indien de keuringsverrichtingen een onderzoek in een laboratorium met zich brengen.

Bovendien moeten de te keuren producten of werken dertig kalenderdagen voor het verstrijken van de termijn waarbinnen de aanbesteder tot keuring moet overgaan, voldoende ouderdom hebben om het onderzoek in het laboratorium te kunnen verrichten. Zo niet wordt de termijn overeenkomstig aangepast.

Art. 44 In gebreke blijven en sancties

Wanneer de aanbesteder ervan in kennis gesteld wordt dat de opdrachtnemer of een onderaannemer op zwaarwichtige wijze tekort is geschoten in zijn verplichting om zijn werknemers tijdig het loon te betalen waarop deze recht hebben, wordt de verweertermijn teruggebracht tot 5 werkdagen.

Wanneer de aanbesteder vaststelt of er kennis van heeft dat de opdrachtnemer of een onderaannemer één of meer illegaal verblijvende onderdanen van derde landen tewerkstelt, wordt de verweertermijn teruggebracht tot 2 werkdagen.

Art. 45 §1 Bijzondere straffen

De aanbesteder heeft het recht om de straffen even vaak toe te passen als:

- de inbreuk is gepleegd;
- er werknemers zijn die het voorwerp uitmaken van de inbreuk.

Bij herhaling van een bepaalde inbreuk, eventueel op een andere plaats, wordt de straf vermenigvuldigd met het aantal keer dat die inbreuk werd vastgesteld.

- a) Voor inbreuken op de wets- en reglementsbevestigingen betreffende de veiligheid op de bouwplaatsen en het signaleren van werkzaamheden en verkeersbelemmeringen op de openbare weg en voor inbreuken op de voorgeschreven maatregelen in verband met verkeershinder en toegankelijkheid van de aangrenzende eigendommen, worden de straffen zoals bepaald in §2 verdubbeld.
- b) Voor inbreuken betreffende het gebruik van het zichtverbeterend systeem: de speciale straf bedraagt 250,00 EUR per overtreding per voertuig.
- c) Bij beschadiging van wortels, takken en/of stam van bestaande beplanting wordt een straf toegepast die wordt bepaald door de aard en de omvang van de toegebrachte schade en de boomwaarde volgens de Uniforme Methode voor de Waardebepaling van bomen behorend tot het openbaar domein.
- d) Voor elke niet vervangen eenheid (plant, levend materiaal zoals uitschietend rijshout e.a.) wordt een straf toegepast ten belope van het vijfvoudige van de eenheidsprijs der inschrijving van die betrokken eenheid (plant, levend materiaal zoals uitschietend rijshout e.a.) en dit voor zover geen ambtshalve maatregelen worden toegepast.
- e) Voor het niet of slecht uitvoeren van onderhoudsbeurten van groenvoorzieningen

Wanneer de leidend ambtenaar vaststelt dat bepaalde onderhoudswerken niet of slecht uitgevoerd zijn, zal vanaf de datum vermeld in het proces-verbaal de volgende straf worden toegepast:

- voor de periode van 1 april tot 31 oktober: 1/24 of 1/36 van de raming van het geheel van de onderhoudswerken hetzij⁴ EUR per week, wanneer de waarborgtermijn respectievelijk 2 of 3

⁴ Dit bedrag wordt vermeld in de opdrachtdocumenten, zo niet geldt 1/24 of 1/36 van de bedragen van het geheel van de onderhoudswerken volgens de offerte, wanneer de waarborgtermijn respectievelijk 2 of 3 jaar bedraagt.

jaar bedraagt. Indien het beperkt blijft tot één of meerdere posten van de onderhoudswerken zal deze straf beperkt blijven tot een deel van deze raming volgens het aantal posten;

- voor de periode van 1 november tot 31 maart: 1/24 of 1/36 van de raming van het geheel van de onderhoudswerken hetzij² EUR per maand, wanneer de waarborgtermijn respectievelijk 2 of 3 jaar bedraagt. Indien het beperkt blijft tot één of meerdere posten van de onderhoudswerken zal deze straf beperkt blijven tot een deel van deze raming volgens het aantal posten.

De straf zal van de eerstvolgende onderhoudsstaat worden afgehouden. Zo het bedrag van de onderhoudswerken niet volstaat, zal de straf van de borgsom worden afgehouden.

Afhankelijk van de periode zal om de week, respectievelijk om de maand vanaf de datum van het proces-verbaal de straf herhaald worden indien de onderhoudswerken nog niet of onvolledig zijn uitgevoerd.

Het spreekt vanzelf dat het toepassen van een straf een supplementaire maatregel is, en dat de niet of slecht uitgevoerde onderhoudswerken eveneens niet zullen betaald worden volgens de desbetreffende post van de opmetingsstaat.

- f) Voor het slecht uitvoeren van onderhoud van en langs een waterloop worden de volgende speciale straffen toegepast:
- voor het onherstelbaar beschadigen of onrechtmatig vellen of rooien van houtgewas: 12,50 EUR per boom of struik;
 - voor het afgraven of afschrapen van taluds: 12,50 EUR per m²;
 - voor het niet treffen van de nodige maatregelen vermeld onder **13-1.1.2.15**: 250,00 EUR per overtreding;
 - voor het niet stipt opvolgen van een voorgeschreven verplichte uitvoeringswijze voor de ruimingswerken, volgens **13-1.1.2.1**: 250,00 EUR.
- g) Voor het slecht uitvoeren van rioleringswerken worden de volgende speciale straffen toegepast:
- voor het leggen van buizen of kokers zonder drooghouden van de sleuf: 62,50 EUR;
 - voor het leggen van buizen zonder rekening te houden met de minimaal en maximaal toegelaten sleufbreedten: 62,50 EUR;
 - voor het plaatsen van inspectieputten zonder drooghouden van de bouwput: 62,50 EUR;
 - voor het aanvullen van de sleuven niet-overeenkomstig de bepalingen van **7-1.1.2.6** of **7-5.1.2.6**: 62,50 EUR;
 - voor het omhullen van buizen en het aanvullen van sleuven niet overeenkomstig de bepalingen van **7-1.3.5** t.e.m. **7-1.3.7**: 62,50 EUR per inbreuk.
- h) Voor het niet-naleven van de minderhinder-bepalingen opgenomen in **10-2.4.3**: de bijzondere straffen vermeld in **10-2.4.3**.
- i) Voor het niet-afleveren van een sloopattest volgens **4-1.1.2**: 5,00 EUR per ton afgevoerd puin.
- j) Voor het niet tijdig reinigen van de wegen en/of directe omgeving van de bouwplaats: 500,00 EUR per dag.

Art. 50 §3 Teruggave verdragingsboetes en straffen

Een verzoek om kwijtschelding van opgelopen verdragingsboetes en straffen moet met een aangetekende zending of een elektronische zending die op vergelijkbare wijze de exacte datum van de verzending waarborgt worden gericht aan de aanbesteder. De datum van aantekening geldt als datum van het verzoek.

Art. 64 Opleveringen

Indien de opdrachtdocumenten voor de werken die moeten aangevat worden, nadat andere werken van de opdracht geheel of gedeeltelijk zijn uitgevoerd, een afzonderlijke uitvoeringstermijn voorschrijven, dan worden deze werken afzonderlijk opgeleverd.

Art. 65 §2 Verplichtingen van de opdrachtnemer tot de definitieve oplevering

Inzake groenaanleg en natuurtechnische werken aan waterlopen vervangt de opdrachtnemer, tijdens de waarborgtermijn, op zijn kosten de dode, slecht opkomende en niet-echte planten en levend materiaal zoals uitschietend rijshout, e.a. en dit gedurende elk plantseizoen telkens vóór 31 december.

In de overeenstemmende posten van de opmeting zijn de onderhoudswerken opgenomen die tijdens de waarborgtermijn uitgevoerd worden voor rekening van de aanbesteder.

De werken worden tijdens de waarborgtermijn jaarlijks onderworpen aan een keuring die aanleiding geeft tot het opstellen van een proces-verbaal van vaststelling. Deze keuring gaat uit van de aanbesteder en heeft plaats in de periode van 16 augustus tot 30 september. Ze gebeurt in aanwezigheid van de opdrachtnemer nadat hij tenminste 15 kalenderdagen voor de aanvang van de keuring behoorlijk per aangetekende zending of per elektronische zending die op vergelijkbare wijze de exacte datum van de verzending waarborgt werd opgeroepen. Het proces-verbaal vermeldt alle dode, slecht opkomende en niet-echte planten die het volgend plantseizoen moeten vervangen worden

Art. 66 Algemene betalingsvoorwaarden

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten worden de werken betaald in maandelijkse betalingen in mindering.

De aanvangsdatum van die maandelijkse afbetalingsperiodes blijft onveranderd gedurende de hele aanneming. Als die aanvangsdatum niet is vastgelegd bij het aanvangsbevel, geldt de eerste dag van de maand.

De staten van de uitgevoerde onderhoudswerken van de beplantingswerken tijdens de waarborgperiode slaan op driemaandelijkse perioden, die vervallen op de datum van een maand, welke overeenstemt met de datum van de voorlopige oplevering.

De door de opdrachtnemer ingediende gedetailleerde staat van de werken is opgesteld volgens de norm NBN B06-006, met een bijkomende kolom voor genormaliseerde posten.

Een post tegen een globale prijs wordt betaald in verhouding tot het uitgevoerde gedeelte. Voor posten tegen vermoedelijke hoeveelheid (VH) of tegen vaste (forfaitaire) hoeveelheid (FH) komen alleen die hoeveelheden voor betaling in aanmerking die volledig zijn uitgevoerd.

Elk berekend totaal bedrag wordt in voorkomend geval afgerond naar de hogere of lagere decimaal al naargelang de derde decimaal minstens 5 of minder bedraagt.

Art. 69 Intrest voor laattijdige betaling

Er wordt uitdrukkelijk afgeweken van de bepalingen van artikel 1254 van het Burgerlijk Wetboek inzake de toerekening van de betalingen. Elke betaling wordt dan ook bij voorrang toegerekend op de hoofdsommen, en pas daarna op de interesten.

Art. 71 Korting wegens minderwaarde

In het algemeen is de totale korting wegens minderwaarde de som van specifieke kortingen wegens minderwaarde voor de onderscheiden afwijkingen.

De som van alle specifieke kortingen wegens minderwaarde van een vak of een deelvak mogen 100 % van de offerteprijs van dit vak of deelvak niet overschrijden.

Indien de totale korting wegens minderwaarde voor de volledige opdracht lager is dan 50,00 EUR, dan wordt deze niet aangerekend.

Indien een specifieke korting wegens minderwaarde berekend wordt op basis van de resultaten van een tegenproef op grond van een dubbel aantal stalen en proefstukken, dan wordt de specifieke korting wegens minderwaarde berekend voor de beide resultaten. De resulterende specifieke korting wegens minderwaarde is het rekenkundig gemiddelde van de twee specifieke kortingen wegens minderwaarde.

Voor de a posteriori uitgevoerde technische keuring worden die specifieke kortingen wegens minderwaarde voor sommige afwijkingen bepaald door formules gegeven in de technische bepalingen van onderhavig Standaardbestek en eventueel bijzonder bestek.

Wanneer afwijkingen op de kwaliteit, het gewicht, de afmetingen en de andere criteria tot beoordeling van het voor keuring aangeboden product of werk worden vastgesteld, is de aanbesteder gerechtigd die formules toe te passen voor zover:

- de afwijkingen, volgens het oordeel van de aanbesteder, onbelangrijk zijn en geen ernstige tekortkomingen bij het gebruik, het verwerken en ten aanzien van de levensduur zouden kunnen teweegbrengen;
- de korting wegens minderwaarde voor het voor keuring aangeboden product of werk in een deelvak of een vak, 100 percent van de offerteprijs ervan niet overschrijdt.

Zo niet, wordt het voor keuring aangeboden product of werk door de aanbesteder geweigerd.

Indien de meetmethode in de opdrachtdocumenten afwijkt van die van het Standaardbestek, dan worden de in de formules voorziene eenheden vervangen door de in de opdrachtdocumenten bepaalde eenheden.

Art. 73 Rechtsvorderingen - Bevoegde rechtbank

Elke rechtsvordering van de opdrachtnemer wordt ingesteld bij een Nederlandstalige Belgische rechtbank, behoudens ingeval van een vordering tot tussenkomst in een bestaand geding.

Art. 74 Toelatingen - Vergunningenaanvragen

Alleen de vergunningen die voor de uitvoering van de opdracht nodig zijn moeten door de aanbesteder worden aan de opdrachtnemer bezorgd. Het verkrijgen van de meldingen nodig voor de uitvoering van de werken en alle andere verrichtingen en verplichtingen die er aan onderworpen zijn (bijvoorbeeld de meldingen van bronbemalingen, tijdelijke opslagplaatsen, mobiele breekinstallaties,...) vallen ten laste van de opdrachtnemer.

De opdrachtnemer staat in voor de debietsregistratie. Voor een correcte werking van de debietsmeters wordt voorafgaand een ontluichtingsbak geplaatst als last van de opdrachtnemer.

Heffingen ten gevolge van de bronbemalingen zijn een aannemingslast. Aangiftes van heffingen bij de bevoegde instanties dienen tijdig en correct te worden ingediend. Zo is er onder andere een heffingsplicht wanneer het bemalingswater rechtstreeks of onrechtstreeks geloosd wordt in een openbare riolering die is aangesloten op een RWZI gedurende meer dan 6 maanden of gedurende maximaal 6 maanden indien de bemaling een debiet van meer dan 10m³ per uur heeft.

Art. 75 Leiding en controle

Bij de aanvang van de werken geeft de opdrachtnemer de naam en de coördinaten op van zijn vertegenwoordiger op de bouwplaats, die gemachtigd is de werken te leiden en het dagboek van de werken te tekenen. Deze vertegenwoordiger heeft minstens drie jaar ervaring in wegenwerken of heeft minstens een opleiding bachelor bouwkunde of gelijkwaardig gevolgd.

De vertegenwoordiger is gedurende de ganse uitvoeringstermijn bereikbaar en moet de werfvergaderingen bijwonen. Op eenvoudige uitnodiging neemt hij ook deel aan elke bijkomende door de aanbesteder nodig geachte bespreking of overlegvergadering.

Art. 76 Uitvoeringstermijnen

De tweede en derde paragrafen van dit artikel wordt volledig vervangen door de volgende bepalingen:

§2 Behoudens voor de gedurende de winter gegunde werken en waarvan de uitvoering tot het gunstige seizoen moet worden uitgesteld, dienen de werken te worden aangevat tussen de dertigste en vijfenzeventigste kalenderdag volgend op de dag van de sluiting van de opdracht.

Er moet een minimum van dertig kalenderdagen verlopen tussen het zenden van de brief waarbij de aanvang van de werken wordt vastgesteld (aanvangsbevel) en de effectieve datum van de aanvang.

Deze bepaling geldt echter niet

- in geval van dringendheid;
- voor elke andere dan de eerste fase of het eerste deel van eenzelfde opdracht;

- voor de opdrachten die volgen op een eerste opdracht, gesloten met dezelfde opdrachtnemer op basis van een raamovereenkomst.

De opdrachtnemer is verplicht de werken op de dag die hem werd meegedeeld aan te vangen en deze regelmatig voort te zetten zodat zij volledig binnen de in de opdrachtdocumenten gestelde uitvoeringstermijn zullen voltooid zijn

§3 De opdrachtnemer heeft het recht de verbreking van de opdracht te eisen wanneer de aanbesteder de aanvangsdatum niet heeft vastgesteld na het verstrijken van de honderdvijftigste kalenderdag na het sluiten van de opdracht.

De rechten van de opdrachtnemer vervallen indien hij hiervan binnen de dertig kalenderdagen na de dag van het verstrijken van deze termijn, geen gebruik maakt. Hij moet hieromtrent zijn wil uitdrukkelijk en per aangetekende zending of per elektronische zending die op vergelijkbare wijze de exacte datum van de verzending waarborgt aan de aanbesteder doen kennen.

1. In geval van bezaaiings- en beplantingswerken

Ingeval van bezaaiings- en/of beplantingswerken is de aanbesteder gerechtigd, i.p.v. de aanvang van de werken binnen de hiervoor gegeven perken vast te stellen vóór het gunstige seizoen, de uitvoering van de werken uit te stellen tot het gunstige seizoen.

De aanbesteder is eveneens gerechtigd i.p.v. de aanvang van de werken binnen de hiervoor gegeven perken vast te stellen laat op het gunstige seizoen, de uitvoering van de desbetreffende werken uit te stellen tot het eerstvolgende gunstige seizoen, dit is:

- voor bezaaiingswerken volgens **11-6.1.1.3**, **11-6.2.1.3.A** en **11-6.3.1.3.A** van 16 maart tot 15 juni en van 1 augustus tot 15 oktober;
- voor aanleg van grasmatten door bezoding volgens **11-6.4.1.2**;
- voor beplantingswerken van planten met naakt wortelgestel volgens **11-8.2.1.2.D**, **11-8.3.1.2.D**, **11-8.3.1.2.E**, **11-8.4.1.2.D** en **11-8.6.1.2.D** van 1 november tot 15 april;
- voor beplantingswerken van planten met draadkluit of in container volgens **11-8.2.1.2.D**, **11-8.3.1.2.D**, **11-8.3.1.2.E**, **11-8.4.1.2.D** en **11-8.6.1.2.D** van 15 september tot 15 mei;
- voor beplantingswerken van poten volgens **11-8.5.1.2** van 1 november tot 15 maart.

Indien de opdrachtdocumenten voor bezaaiings- en/of beplantingswerken, die moeten aangevat worden nadat andere werken van de opdracht geheel of gedeeltelijk zijn uitgevoerd, een afzonderlijke uitvoeringstermijn voorschrijven, stelt de aanbesteder de aanvang van de bezaaiings- en/of beplantingswerken vast ten laatste op de datum dat de eraan voorafgaande werken volledig zijn voltooid. Wanneer deze datum evenwel vóór het gunstige plantseizoen of laat op het gunstige seizoen valt (zie **11-6.1.1.3**, **11-6.2.1.3.A**, **11-6.3.1.3.A**, **11-8.2.1.2.D**, **11-8.3.1.2.D**, **11-8.3.1.2.E**, **11-8.4.1.2.D**, **11-8.5.1.2** en **11-8.6.1.2.D**), is de aanbesteder gerechtigd de uitvoering uit te stellen tot het eerstvolgende gunstige seizoen.

2. In geval van beschermingswerken

- voor het uitvoeren van beschermingswerken aan waterlopen en voor het grondwerk aan onbevaarbare waterlopen en de daaraan gekoppelde werken van 1 april tot 30 november.

Indien boven vermelde werken slechts een beperkt aandeel vormen van de totaliteit der werken, dient de opdrachtnemer in zijn werkprogramma ook met bovenvermeld gunstig seizoen rekening te houden. In elk geval kan de opdrachtgever werken schorsen omwille van het respecteren van bovenvermeld gunstig seizoen. Deze schorsingen geven geen recht op schadevergoeding overeenkomstig art. 55. Als motivering wordt gesteld dat het in de periode december tem. maart onmogelijk is om deze werken op een kwalitatieve manier te realiseren en/of zonder schade.

3. In geval van verhardingswerken

- voor de aanleg van bitumineuze toplagen volgens **6-2** van 1 maart tot 1 december;
- voor de aanleg van bestrijkingen volgens **12-5** van 1 april tot 1 september (op hoofd- en primaire wegen) en van 1 april tot 1 oktober (op secundaire en lokale wegen);

- voor de aanleg van slemlagen volgens **12-6** van 1 april tot 1 november;
- voor de aanleg van SME-overlagingen volgens **12-8.1** van 1 april tot 1 oktober.

Weerverletdagen

§4, 4° Om als dagen, zoals bedoeld in art. 76, § 4, 4° KB Uitvoeringsregels, te kunnen worden aanvaard, moet de opdrachtnemer maandelijks een lijst van de voorgekomen dergelijke dagen indienen. Deze lijst moet bij de aanbesteder op straffe van niet-ontvankelijkheid toekomen ten laatste de 15de dag van de maand die volgt op deze waarin deze dagen zijn voorgekomen. Wanneer een dagboek der werken verplicht is, worden deze gegevens hierin opgenomen.

Voor dringende herstellingswerken zijn de bepalingen betreffende “dagen waarop niet kan gewerkt worden wegens het slecht weer” niet van toepassing.

Werkprogramma

§6 Uiterlijk een maand na de betekening van de goedkeuring van zijn offerte bezorgt de opdrachtnemer het volledige werkprogramma betreffende de gehele aanneming.

Het werkprogramma is opgesteld conform de bepalingen van **2-12.1**.

Art. 79 Organisatie van de bouwplaats

1. Veiligheid en hygiëne

De opdrachtnemer verbindt er zich toe zijn verplichtingen inzake veiligheid en gezondheid op tijdelijke of mobiele bouwplaatsen na te leven. Er wordt uitdrukkelijk verwezen naar de verplichtingen van de opdrachtnemer uit hoofde van de Welzijnswet, het KB Tijdelijke of Mobiele Bouwplaatsen alsook het veiligheids- en gezondheidsplan dat deel uitmaakt van de opdrachtdocumenten. Indien de opdrachtnemer, diens aangestelden of onderaannemers deze verplichtingen niet of gebrekkig nakomen, kan de aanbesteder de nodige maatregelen nemen inzake veiligheid en gezondheid op tijdelijke of mobiele bouwplaatsen, op kosten van de in gebreke gebleven opdrachtnemer.

De opdrachtnemer stelt de wettelijke en reglementaire veiligheidsuitrustingen ter beschikking van de ambtenaren belast met het toezicht op de werken, zowel in de werkplaats, een laboratorium als op de bouwplaats.

Voor zover als nodig wordt de aandacht van de opdrachtnemer gevestigd op artikel 2 van de collectieve arbeidsovereenkomst van 10 februari 2011 van het Paritair Comité van het Bouwbedrijf, algemeen bindend verklaard door het KB van 4 oktober 2011 (BS 22 november 2011) waardoor de opdrachtnemer instaat voor de melding van de werken van deze aanneming aan het Nationaal Actiecomité voor Veiligheid en Hygiëne in het Bouwbedrijf, met huidig adres: Koningsstraat 132/1 te 1000 Brussel (www.navb.be). De inlichtingen moeten voor de aanvang van de werken verstrekt worden.

De voorafgaande kennisgeving wordt ten minste 15 dagen voor aanvang van de werken toegestuurd aan de met het toezicht inzake arbeidsveiligheid belaste ambtenaar van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg van de betrokken provincie toegestuurd.

2. Verkeersomlegging

De verkeersomlegging is conform de bepalingen van **2-13.3.1**.

3. Verkeersveiligheid en signalisatie

3.1 Toegang tot de aangrenzende eigendommen en handhaving van het voetgangersverkeer

In alle gevallen is de opdrachtnemer verplicht om alle nodige maatregelen te nemen om de toegang tot de aangrenzende eigendommen en om het voetgangersverkeer te handhaven.

Afhankelijk van de aard van de werken en de ligging van de bouwplaats kunnen de maatregelen omvatten: het begaanbaar houden van de voetpaden, het overbruggen van de sleuven, het maken van

voorlopige toegangen, het proper houden van het openbaar domein, het stapelen van de materialen. Deze maatregelen worden verder beschreven in de opdrachtdocumenten.

3.2 Signalisatie

De signalisatie van de werken moet in overeenstemming zijn met het ministerieel besluit van 7 mei 1999 betreffende het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg (BS 21 mei 1999) en met de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie en de latere aanvullingen ervan.

Alvorens het plaatsen van de signalisatie, moet de opdrachtnemer altijd beschikken over:

- de nodige toelatingen in overeenstemming met artikel 78.1.1 van het KB van 1 december 1975 houdende het algemeen reglement op de politie van het wegverkeer en van het gebruik van de openbare weg (BS 9 december 1975);
- de toelating voorzien in het MB van 7 mei 1999 betreffende het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg (BS 21 mei 1999);
- het akkoord van de wegbeheerder.

De opdrachtnemer blijft in alle geval aansprakelijk voor de gehele signalisatie van de werken.

3.3 Verwijderen van signalisatie

Buiten de werkuren, zowel 's avonds als tijdens de weekends, en telkens als het werk op de bouwplaats gedurende een bepaalde periode onderbroken wordt, moet in overleg met de aanbesteder de signalisatie die niet absoluut noodzakelijk is voldoende afgedekt of weggenomen worden.

Als gedurende die perioden geen hinder of gevaar voor het verkeer bestaat, dienen alle tekens met inbegrip van de gevaartekens die de bouwplaats aangeven, afgedekt of verwijderd te worden. Binnen de 24 uren na beëindiging van de werken, zal de opdrachtnemer de signalisatie van de bouwplaats met inbegrip van de borden tot aanduiding van de bouwplaats (bord van de bouwheer) verwijderen van het openbaar domein. Indien hieraan niet wordt voldaan, zullen deze worden verwijderd door toedoen van de aanbesteder. De kostprijs hiervan wordt forfaitair vastgesteld op 500,00 EUR per bord en 25,00 EUR per baken. Deze sommen worden afgehouden bij de afrekening van de werken.

4. Gelijktijdig uit te voeren werken

Het plaatsen en/of verplaatsen van leidingen gelegen binnen de grenzen van de werken zijn te beschouwen als gelijktijdig uit te voeren opdrachten.

De opdrachtnemer is ertoe gehouden de aanbesteder onmiddellijk in te lichten wanneer er zich problemen met nutsleidingen voordoen.

De opdrachtnemer mag geen bezwaar maken als de aanbesteder andere werken doet of laat uitvoeren door andere opdrachtnemers, aan de grens of binnen de begrenzing van de bouwplaats of opdracht.

De opdrachtnemer kan zich tegen deze werken niet verzetten wegens de doortocht of de tijdelijke bezetting van zijn bouwplaats voor zover de aanbesteder die doortocht of bezetting toestaat of beveelt.

De opdrachtnemer mag de uitvoering van de door de leidend ambtenaar bevolen of toegestane andere werken op geen enkele wijze belemmeren, zelfs al zijn die werken niet vermeld op de tekeningen.

Als verschillende werken gelijktijdig worden uitgevoerd op de bouwplaats of als de doortocht of gedeeltelijke bezetting van de bouwplaats door andere opdrachtnemers noodzakelijk is, dienen de betrokken opdrachtnemers voor zover nodig onderling te overleggen. Voor de aanvang van de werken lichten zij dan de leidend ambtenaar in over de gezamenlijk voorgestelde maatregelen.

Als geen vergelijk bereikt kan worden of als bezwaren bestaan over de onderlinge afspraak of als de maatregelen die de opdrachtnemer voorstelt niet kunnen worden aangenomen of moeten worden aangevuld, dan geeft de leidend ambtenaar aan welk uitvoeringsprogramma gevolgd dient te worden en welke veiligheidsmaatregelen in acht moeten worden genomen. De opdrachtnemers moeten die aanwijzingen strikt volgen.

5. Publiciteit en reclame op de werf

De aandacht van de opdrachtnemer wordt erop gevestigd dat het overeenkomstig het KB van 14 december 1959 waarbij regelen worden gesteld op het aanplakken en reclame maken (BS 04/01/1960) ten stelligste verboden is om publiciteit of reclame te maken op de werf. Publicitaire boodschappen (zoals voor het huren van materieel) zijn in alle gevallen verboden.

6. Taalgebruik op de werf

De ploegleider op de bouwplaats is vlot Nederlandstalig. Met de ploegleider wordt bedoeld, diegene die op de bouwplaats de ploeg leidt en ter plaatse tijdens de leveringen en werken aanwezig is. De aandacht van de inschrijver wordt er uitdrukkelijk op gevestigd dat alle vergaderingen en opleveringen steeds in het Nederlands gehouden worden. De opdrachtnemer mag zo nodig een tolk inschakelen. De kosten, verbonden aan het inschakelen van een tolk, zijn een last van de aanneming en worden door de aanbesteder niet afzonderlijk vergoed.

7. Voorlopige installaties

Behoudens andersluidende bepalingen in de aanbestedingsdocumenten moeten alle voorlopige installaties onmiddellijk worden weggenomen na het beëindigen van de werken waarvoor die installaties noodzakelijk waren.

8. Voorzorgsmaatregelen kwartsstof

Bij de uitvoering van alle werken op de werf neemt de opdrachtnemer alle mogelijke voorzorgsmaatregelen om de verspreiding van fijn stof te vermijden. In het bijzonder bij werken waarbij mogelijk kwartsstof vrijkomt (zoals bij afbraakwerken, gebruik van slijpschijven, ...) zorgt de opdrachtnemer er voor dat de arbeiders hiertegen beschermd worden en dat de verspreiding ervan vermeden wordt.

9. Schade aan de wegen door het wagenpark van de opdrachtnemer

Als het wagenpark van de opdrachtnemer schade kan toebrengen aan de weg of aan zijn aanhorigheden, dient de opdrachtnemer de weg te volgen die na voorafgaande goedkeuring van de leidend ambtenaar werd bepaald in overleg met de wegbeheerder, of de weg die werd bepaald in de opdrachtdocumenten.

De opdrachtnemer is verplicht de aan het eerste vervoer vooraf vastgelegde reismwegen nauwgezet te volgen.

Voorafgaand aan het eerste vervoer wordt een tegensprekelijke plaatsbeschrijving opgesteld.

De onderhoudswerken die moeten worden uitgevoerd om de omlegging te handhaven, die in geval van overmacht of op bevel van de aanbesteder werd opgelegd, zijn ten laste van de opdrachtnemer gedurende de hele duur van het werk.

10. Netheid van de wegen

De opdrachtnemer moet op zijn kosten, gedurende de volledige duur van de werken de wegen die hij gebruikt voor de uitvoering van de opdracht ontdoen van slijk, stof en andere materialen. Er moet doeltreffend worden opgeruimd. Mechanisch borstelen met opzuiger, gebruik van spuitlansen onder hoge druk enz. kan verplicht worden.

Alle maaisel moet onmiddellijk worden verwijderd na het maaien. Er mag onder geen enkele voorwaarde maaisel op de wegen blijven liggen.

11. Topografische gegevens en uitzetgegevens

Al het materiaal moet van het courante type en in perfecte staat zijn. Ingeval van twijfel over de precisie heeft de aanbesteder het recht de controle ervan te eisen in een labo naar keuze. Als aangetoond wordt dat het materiaal inderdaad aan precisie te wensen overlaat, zijn de daaraan verbonden kosten ten laste van de opdrachtnemer.

De opdrachtnemer staat zelf in voor het uitzetten op het terrein van alle topografische en andere gegevens die nodig zijn voor de correcte uitvoering van de werken volgens de tekeningen. Hij doet dat geheel op eigen kosten en op eigen verantwoordelijkheid. Overal waar de aanbesteder dat nodig acht, moeten piketten, bakens, profiellatten en dergelijke worden geplaatst. Het feit dat de aanbesteder die uitzetgegevens eventueel naziet, ontslaat de opdrachtnemer niet van zijn verantwoordelijkheid voor de correcte uitvoering.

Ook alle kosten voor het opnemen van profielen en voor de uitvoering van tegensprekelijke in- en uitpeilingen zijn voor rekening van de opdrachtnemer. De opdrachtnemer stelt daarvoor zelf het nodige materiaal en personeel ter beschikking, tot volledige voldoening van de aanbesteder.

De aanbesteder mag de vervanging eisen van piketten of bakens door definitieve merkpalen die ze aan de opdrachtnemer levert.

Alle eventuele betwistingen over de bij de aanbesteding opgegeven profielen (langs- en dwarsprofielen) die dienen voor het vaststellen van de werkelijk uitgevoerde hoeveelheden over de hele uitgestrektheid van het werk, moet de opdrachtnemer vóór de aanvang van de uitvoering van de werken aan de aanbesteder meedelen. Een opmeting wordt in dit geval tegensprekelijk opgemaakt door de opdrachtnemer en de aanbesteder. Hetzelfde wordt toegepast voor iedere plaats waarvan de bestaande toestand volgens één van de partijen onvoldoende in de opdrachtdocumenten is beschreven.

12. Verzekering waterafvoer

Zie de tekst op dit punt onder **2-14**.

13. Non-discriminatieclausule

De opdrachtnemer verbindt zich er toe bij het uitvoeren van deze opdracht niemand te discrimineren op grond van geslacht, leeftijd, seksuele geaardheid, burgerlijke staat, geboorte, vermogen, geloof of levensbeschouwing, politieke overtuiging, taal, gezondheidstoestand, handicap, fysieke of genetische eigenschappen, sociale positie, nationaliteit, zogenaamd ras, huidskleur, afkomst, nationale of etnische afstamming of syndicale overtuiging. Hij waarborgt dit zowel ten aanzien van zijn personeelsleden onderling als ten aanzien van derden, zoals deelnemers, bezoekers, externe medewerkers, ...

De opdrachtnemer verbindt zich er toe, eventuele aanpassingen op vraag van de opdrachtgever door te voeren. Dit ten behoeve van personen met een handicap, met als doel de beperkende invloed van een onaangepaste omgeving op de participatie van een persoon met een handicap te neutraliseren (zie artikel 19 van het decreet van 10 juli 2008 houdende een kader voor het Vlaamse gelijke kansen- en gelijke behandelingsbeleid).

De opdrachtnemer verbindt er zich toe de werken steeds uit te voeren in overeenstemming met het besluit van de Vlaamse Regering van 5 juni 2009 tot vaststelling van een gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake toegankelijkheid.

De opdrachtnemer verbindt zich ertoe de werknemers en derden zoals deelnemers, bezoekers, externe medewerkers, ... mee te delen dat hij geen rekening zal houden met vragen of wensen van discriminerende aard.

Indien een personeelslid van de opdrachtnemer zich tijdens de uitvoering van de opdracht schuldig maakt aan discriminatie, pestgedrag, geweld of ongewenst seksueel gedrag, zal de opdrachtnemer de nodige maatregelen treffen om een eind te maken aan dit gedrag en waar nodig het slachtoffer in eer herstellen. De werknemers met hiërarchische verantwoordelijkheden zullen toezien op het naleven van dit engagement.

Bij elke mogelijke klacht in dit verband tegen de opdrachtnemer, zal deze zijn volledige medewerking verlenen aan eventueel onderzoek dat in dit verband verricht wordt door een meldpunt discriminatie of een andere organisatie, in dit verband aangesteld door de Vlaamse overheid.

De opdrachtnemer vraagt tevens al zijn personeelsleden alert te zijn voor discriminatie, pestgedrag, geweld of ongewenst seksueel gedrag, in die zin dat ze de gevallen waar ze getuige van zijn, onmiddellijk dienen te melden aan een werknemer met hiërarchische verantwoordelijkheid.

De opdrachtnemer verbindt zich ertoe om geen druk uit te oefenen op eigen personeelsleden, die slachtoffer worden van discriminatie, pestgedrag, geweld of ongewenst seksueel gedrag door een klant

of een derde, om af te zien van eventuele indiening van een klacht of inleiding van een vordering voor de rechtbank in dit verband.

De opdrachtnemer ziet er op toe dat ook de onderaannemers, die hij eventueel inschakelt voor de opdracht, zich houden aan deze uitvoeringsvoorwaarden.

Art. 80 §2 Wijzigingen aan de opdracht

1. Meldingsplicht

De opdrachtnemer licht de aanbesteder onverwijld, en uiterlijk de eerst volgende werkdag na de vaststelling, in wanneer hij eender welke feiten of omstandigheden vaststelt die al dan niet onder toepassing van art. 80 §2 KB Uitvoering vallen.

De meldingsplicht geldt ongeacht of de aanbesteder op de hoogte is van de feiten of omstandigheden. De meldingsplicht vervalt enkel indien de wijziging in de uitvoering het gevolg is van een wijzigingsbevel zoals omschreven in art. 80 §1 KB Uitvoering.

De opdrachtnemer vermeldt in de melding minstens de motivering waarom hij de mening is toegedaan dat er sprake is van een wijziging in de zin van art. 80 §2 KB Uitvoering. Indien mogelijk bevat de melding reeds een bondige toelichting van de invloed die de wijziging zou kunnen hebben op het verloop en de kostprijs van de opdracht.

Indien geen of geen tijdige melding van de wijziging werd gedaan vervalt het recht op betaling van het deel van de uitgaven dat redelijkerwijze niet meer kan vastgesteld of gecontroleerd worden.

De melding gebeurt bij voorkeur schriftelijk. Indien de melding mondeling gebeurt, zal een aantekening worden gemaakt in het dagboek der werken. De opdrachtnemer moet ofwel de verzending kunnen bewijzen dan wel controleren dat de melding in het dagboek is gebeurd. De opdrachtnemer blijft aldus verantwoordelijk voor de melding.

2. Opstellen verrekeningen, schadeclaims en herzieningen van de overeenkomst

Door zijn offerte aanvaardt de opdrachtnemer de toepassingsregels van CMK-2003 – Kostenschaal voor aannemersmateriaal, zoals vastgesteld in de omzendbrief MOW/2006/01 (BS 6 oktober 2006) voor het berekenen van de uurkosten van aannemersmateriaal bij het opstellen van verrekeningen, schadeclaims en herzieningen van de overeenkomst.

Art. 82 §1 Controlemiddelen

1. Controles op de bouwplaats of op de plaats van levering

De proeven en controles voor de keuring van producten op de bouwplaats of op de plaats van levering worden op tegenspraak verricht door de gemachtigde van de aanbesteder, d.w.z. in aanwezigheid van de opdrachtnemer of zijn gemachtigde en eventueel ook van de fabrikant of zijn gemachtigde, in het geval dat deze door de opdrachtnemer is uitgenodigd. Bij verstek is de gemachtigde van de aanbesteder gerechtigd de verrichtingen alleen uit te voeren.

De proeven en controles die op de bouwplaats verricht worden, zijn o.a.

- de controle van het draagvermogen;
- het profiel en de vlakheid van het(de) oppervlak(ken);
- de dikte van de afgegraven bovenste bodemlaag en van de afdekkingslaag;
- de verdichting;
- de bodempeilen en -hellingen en dwarsafmetingen van sloten;
- het tracé;
- het lengteprofiel;
- de verankeringskracht;
- de waterdichtheid van de riolering volgens **7-1.3.4**;
- de video-inspectie.

Door bemiddeling van de opdrachtnemer worden kosteloos aan de aanbesteder de werkkrachten alsmede de gekalibreerde proefwerktuigen, gebruikelijke voorwerpen en gewaarmerkte meettoestellen die hierbij nodig zijn verstrekt. De te kalibreren toestellen moeten voorzien zijn van een kalibratiecertificaat met geldigheidsdatum. Voor het verrichten van de wegingen die nodig zijn voor het nazicht van de producten waarvoor een theoretische of een benaderende massa werd vooropgesteld, moeten behoorlijk geijkte weegtoestellen kosteloos ter beschikking van de aanbesteder gesteld worden. De kosten van de prestaties die in verband met de keuringen door derden geleverd worden, worden ten laste van de opdrachtnemer aangerekend tegen deze door derden gefactureerde kostprijs.

De kosten van de video-inspectie van de riolen door een door de aanbesteder gekozen ISO 17025 geaccrediteerd laboratorium, zijn voor rekening van de aanbesteder. De kosten van een nieuwe video-inspectie door een ISO/IEC 17025 geaccrediteerd laboratorium, na herstelling of kuisen van rioolgedeelten zijn steeds voor rekening van de opdrachtnemer.

De kosten van de waterdichtheidsproeven van de riolen, zijn voor rekening van de aanbesteder. In de samenvattende opmeting wordt hiervoor een afzonderlijke post opgenomen. De kosten van nieuwe waterdichtheidsproeven van de riolen na een eventuele herstelling van rioolgedeelten zijn steeds voor rekening van de opdrachtnemer.

2. Controles in de werkplaatsen van de producent

Indien de proeven en controles gebeuren in de werkhuisen van de producent, worden de in gereedheid gebrachte proefmonsters of te onderzoeken stukken binnen de vijftien kalenderdagen na het merken, ter beschikking van de gemachtigde van de aanbesteder gesteld. Het nazicht gebeurt in aanwezigheid van deze gemachtigde. De proeven op de producten en de kosten van de voorbereiding van de monsters, zijn alsdan altijd voor rekening van de opdrachtnemer waar zij ook mogen plaatsvinden.

Indien de proeven en controles gebeuren in de werkhuisen van de opdrachtnemer verstrekt de opdrachtnemer kosteloos aan de aanbesteder de werkkrachten alsmede de werktuigen en de gebruikelijke voorwerpen die voor het nazicht en de keuring van de producten nodig zijn. Hij stelt kosteloos gewaarmerkte meettoestellen en proefwerktuigen voor het verrichten van de proeven in zijn werkhuisen ter beschikking van de aanbesteder.

3. Controle van gecertificeerde producten

In het geval dat de opdrachtnemer aantoont dat de producten, overeenkomstig de bepalingen van de opdrachtdocumenten, tijdens hun productie door een conformiteitsbeoordelingsinstantie werden gecontroleerd, dan worden de proeven en controles uitsluitend verricht in de laboratoria van de aanbesteder of in geaccrediteerde laboratoria, naar keuze van de aanbesteder. Alsdan zijn de laboratoriumkosten betreffende de voorbereiding van de monsters en/of van de te bereiden monsters voor rekening van de aanbesteder en draagt de aanbesteder ook de kosten van het nazicht in deze laboratoria.

Indien een producent van een gecertificeerd product een niet-conformiteit meldt aan zijn klant, i.c. de opdrachtnemer, dan wordt deze melding onmiddellijk overgemaakt aan de aanbesteder.

Art. 82 §2 Tegenproeven

In afwijking van art. 82 §2, 2° omvat de tegenproef het onderzoek van alle eigenschappen die bij de eerste proef werden nagegaan. Al de resultaten van de tegenproef dienen voldoening te bieden.

Indien de resultaten van de controles en de proeven op tegensprekelijke wijze bekomen zijn, dan kunnen de resultaten niet aangevochten worden.

Alinea 2 wordt als volgt aangevuld:

De tegenproef gebeurt altijd op grond van een dubbel aantal stalen en proefstukken dan het aantal waarop de aangevochten proef werd verricht.

Elke partij draagt de kosten van het laboratorium door hem aangeduid waar de helft van de stalen en proefstukken worden getest.

De partijen hebben geen verplichting om hun keuze van het laboratorium vooraf kenbaar te maken.

Teneinde representatief te zijn, moeten de kenmerken van de monsters en proefstukken voor de tegenproef, zoveel mogelijk deze van de monsters en proefstukken voor de oorspronkelijke proef benaderen. Derhalve moet bij bemonstering in situ, de monsterneming voor de tegenproef verricht worden binnen een straal van 1 meter van de plaatsen waar de monsters voor de oorspronkelijke proef werden genomen. Al de resultaten van de tegenproef dienen voldoening te geven.

Art. 82 §4 Vervangingsproducten en vervangingswerken

De kosten van de voorbereiding van de monsters, van het vervaardigen van proefstukken en proeven betreffende vervangingsproducten en het dubbel nazicht van de producten en werken zijn voor rekening van de opdrachtnemer.

De producten of werken die een eerste maal werden geweigerd doch na omwerking of behandeling opnieuw voor keuring worden aangeboden, worden insgelijks als vervangingsproducten of vervangingswerken beschouwd.

Wanneer de a posteriori uitgevoerde keuring van de werken vaksgewijze gebeurt, moeten ze slechts vervangen, omgewerkt of behandeld worden voor zover als nodig, teneinde te voldoen aan de voorschriften van de algemene uitvoeringsregels en/of van de opdrachtdocumenten. Als de vervangingswerken betrekking hebben op onderfunderingen, funderingen of verhardingen, dan gebeuren de vervangingswerken minstens over de volledige deelvakbreedte en over een minimale lengte van 25 lopende meter. De aanbesteder verricht alsdan alleen een nazicht van de werken voor zover ze dienden vervangen, omgewerkt of behandeld te worden, d.w.z. dat de individuele proefresultaten vastgesteld bij het vroeger nazicht behouden blijven, behalve waar de werken moeten vervangen, omgewerkt of behandeld worden. De opdrachtnemer wordt geacht hiermede impliciet akkoord te gaan. Zo niet dient hij, binnen de vijftien kalenderdagen nadat de weigering werd meegedeeld, de aanbesteder uitdrukkelijk te verzoeken de werken in het geweigerd vak aan een volledig nieuw nazicht te onderwerpen.

Om te kunnen nagaan of de opdrachtnemer de werken voor zover als nodig vervangen, omgewerkt of behandeld heeft, teneinde te voldoen aan de voorschriften van de algemene uitvoeringsregels en/of van de opdrachtdocumenten, verricht de aanbesteder in de betreffende deelvakken in voorkomend geval een dubbel nazicht, namelijk waar de werken niet werden vervangen, omgewerkt of behandeld en waar wel.

De uitslag van elk nazicht afzonderlijk moet voldoening schenken. Voor het bepalen van eventuele refacties voor het betreffende deelvak, wordt de refactie bepaald voor elke hoeveelheid van de wel en van de niet vervangen, omgewerkte of behandelde werken. Voor het bepalen van eventuele refacties voor het betreffende vak, wordt de refactie berekend op basis van de gemiddelde waarde van alle individuele proefresultaten die betrekking hebben op dat vak.

De uitslag van elk nazicht afzonderlijk moet voldoening schenken. Voor het bepalen van eventuele refacties worden als representatieve proefresultaten voor het betreffende deelvak, de gewogen gemiddelden van de individuele proefresultaten van het dubbel nazicht genomen, rekening houdende met de hoeveelheden van de wel en van de niet vervangen, omgewerkte of behandelde werken.

Art. 83 Dagboek van de werken

Een dagboek van de werken moet bijgehouden worden op de bouwplaats. Zo nodig wordt een dagboek van de werken bijgehouden voor de verschillende delen van de bouwplaats.

De opdrachtnemer levert daartoe:

- een automatische stempel die de volgende vermeldingen bevat:
 - de naam van de aanbesteder;
 - het besteknummer;
 - de titel van het bestek;
 - de naam van de opdrachtnemer.
- een dagboek met vier zelfdoorschrijvende bladen per dag.

Verder levert de opdrachtnemer aan het toezichthoudend personeel van de aanbesteder, van zodra er materieel op de bouwplaats wordt ingezet, een fiche met de technische kenmerken van het ingezet materieel.

Indien de aanbesteder erom verzoekt, stelt de opdrachtnemer, naast het dagboek van de werken op de bouwplaats, ook een dagboek van de werken ter beschikking in de constructiewerkplaats.

Dit dagboek en de eventuele aantekeningen worden opgesteld in de vorm en volgens een werkwijze die te bepalen is door de aanbesteder.

De uitvoering van de grondwerken wordt volgens de aard van de werken genoteerd in een dagboek van de grondwerken (dagrapportering), dat als bijlage gevoegd wordt bij het dagboek van de werken. In de dagrapportering moeten alle rapporten, attesten en verklaringen worden verzameld.

Art. 84 Aansprakelijkheid van de aannemer

Het staat de aanbesteder vrij om de herstellingen van de beschadigingen gedurende de waarborgperiode, die niet de schuld zijn van de opdrachtnemer, te laten uitvoeren door een derde.

Door zijn offerte aanvaardt de inschrijver dat de uniforme methode voor waardebeoordeling van straat-, laan- en parkbomen behorend tot het openbaar domein, zoals beschreven in **2-11**, als basis zal dienen voor de berekening van schade veroorzaakt aan bomen van het openbaar domein ingevolge zijn werken in de omgeving van bomen.

Meer informatie over de waardebeoordeling van bomen kan gevonden worden op volgende website: <http://www.vvog.info/default.asp?page=44>.

Art. 86 Verdragingsboetes

Het niet in acht nemen van de gedeeltelijke uitvoeringstermijnen, die dwingend zijn volgens **13-1.1.2.1**, wordt bestraft door een speciale straf van 250 EUR per niet uitgevoerde post of per niet volledig uitgevoerde post.

Indien de maaiingen niet voltooid zijn binnen de voorgeschreven termijn, vastgesteld in art. 76 wordt een straf toegepast van 12,50 EUR per kalenderdag vertraging. Deze boete wordt, per opdracht, beperkt tot het voorziene bedrag voor één maaibeurt.

Art. 90 Vondsten tijdens de werken

Onverminderd de bepalingen inzake toevalsvondsten van het decreet van 30 juni 1993 houdende bescherming van het archeologisch patrimonium (BS 15 september 1993) moet de opdrachtnemer iedere vondst van enig archeologisch belang die aangetroffen is tijdens het graaf- en slopingswerk binnen drie dagen ter kennis te brengen van de aanbesteder en aan de diensten bevoegd voor het onroerend erfgoed.

De opdrachtnemer laat bij archeologische vondsten tijdens het werk de personeelsleden van de diensten bevoegd voor onroerend erfgoed en de door deze diensten opgeroepen deskundigen of met een opdracht gemandateerde medewerkers toe op het werk te komen.

Als archeologische vondsten op het werk worden aangetroffen, kan de aanbesteder in afspraak met of onder toezicht van voormelde diensten de opdrachtnemer opdragen de voorlopige werken te verwezenlijken om de uitvoering van het terreingebonden archeologisch onderzoek mogelijk te maken en te vergemakkelijken.

De vergoeding voor deze voorlopige werken wordt in overleg tussen de opdrachtnemer en de aanbesteder overeengekomen.

Wanneer de diensten bevoegd voor onroerend erfgoed in overleg met de aanbesteder met het oog op het terreingebonden archeologisch onderzoek extra werken noodzakelijk acht, moet de opdrachtnemer voormelde diensten laten beschikken over het personeel en het materiaal dat nodig is voor het verrichten van het wenselijk geacht onderzoek. Het arbeidsloon voor dat onderzoek en, ingeval daarvoor gespecialiseerd materiaal wordt gebruikt, de netto-kosten van dat materiaal, worden door de aanbesteder aan de opdrachtnemer vergoed.

Art. 92 Opleveringen en waarborg

De opdrachtnemer dient per aangetekende zending of per elektronische zending die op vergelijkbare wijze de exacte datum van de verzending waarborgt aan de aanbesteder het einde der werken te melden en de voorlopige en definitieve oplevering van de werken aan te vragen. De termijn van oplevering wordt van 15 op 30 kalenderdagen gebracht.

1. Werken die niet voor oplevering worden aanvaard

De aanvangsdatum van de slopings- en herbouwwerken wordt in het proces-verbaal van niet-oplevering door de aanbesteder vastgesteld.

De termijn begrepen tussen deze aanvangsdatum en de datum van voltooiing van de gezamenlijke werken wordt niet in aanmerking genomen voor de eventuele toepassing van de art. 86 KB Uitvoering voorziene boete voor laattijdige uitvoering.

De einddatum van deze slopings- en herstellingswerken moet per aangetekende zending of per elektronische zending die op vergelijkbare wijze de exacte datum van de verzending waarborgt door de opdrachtnemer meegedeeld worden.

2. Waarborgtermijn

Indien de opdrachtdocumenten geen waarborgtermijn vooropstellen, wordt hij gesteld op:

- 3 jaar voor werken op hoofdwegen, primaire wegen, secundaire wegen, voor groenaanleg, voor natuurtechnische werken aan waterlopen met levende materialen (met inbegrip van uitschietend rijshout e.d.);
- 2 jaar voor werken op lokale wegen en vrijliggende fietspaden, alsook op landbouwwegen en verbeteringswerken aan onbevaarbare waterlopen;
- 5 jaar voor de asfalteringswerken waarbij één of meerdere onderlagen van het type AVS aangelegd worden;
- 6 jaar voor geprefabriceerde markeringen uit kunststof;
- 3 jaar thermoplastische en koudplastische markeringen (ook geprefabriceerde);
- 1 jaar voor verfmarkeringen;
- 12 jaar voor verticale verkeerstekens met folie type 3.a en 3.b;
- 10 jaar voor verticale verkeerstekens met folie type 2;
- 7 jaar voor verticale verkeerstekens met folie type 1;
- 5 jaar voor andere verticale signalisatie volgens **10-1**;
- geen waarborgtermijn voor ruimingswerken aan onbevaarbare waterlopen; de voorlopige oplevering valt samen met de definitieve;
- 1 jaar voor alle andere werken.

Op herstellingen die plaats hebben minder dan één jaar voor het verstrijken van de waarborgperiode van de opdracht, wordt een nieuwe waarborgtermijn toegepast zoals vastgesteld in het proces verbaal van de aanbesteder.

De aanbesteder kan het aandeel van de borgtocht dat als garantie blijft tot het verstrijken van die bijkomende waarborgperiode bepalen in verhouding tot het belang van de herstelling.

Art. 93 Vrijgave van de borgtocht

Bij herstellingswerken binnen het laatste jaar van de waarborgtermijn bepaalt de aanbesteder het bedrag van de borgtocht dat behouden blijft tot het einde van de afzonderlijke waarborgtermijn van deze herstellingswerken voorzien in de bepalingen in dit bestek opgenomen bij art. 92 KB Uitvoering. Indien evenwel de opdracht ook afzonderlijk op te leveren werken bevat, dan wordt het totale bedrag van de borgtocht verdeeld in sommen, die in verhouding staan tot de waarde van deze werken en van de andere werken.

Het grootste aldus verkregen getal wordt naar het hoger tiental afgerond en het kleinste naar het lager tiental. Wat de vrijgave van de borgtocht betreft, worden de hierboven beschreven onderscheiden werken met een afzonderlijke opdracht gelijkgesteld en worden de hierboven afgeronde getallen als de bedragen van de overeenstemmende borgtochten beschouwd.

Art. 95 Betalingen

1. Algemeen

Zowel voor de betalingen in mindering, de betaling van het saldo als de eenmalige betaling van de opdrachtsom dient de opdrachtnemer een gedateerde en ondertekende schuldvordering in te dienen die steunt op een gedetailleerde staat van de werken.

Teneinde de continuïteit van de vorderingsstaten te verzekeren, dienen, voor de periodes waarbinnen geen werken of “goedgekeurde” werken worden uitgevoerd, “nihilstaten” met bijhorende nul-(schuld)vordering te worden opgemaakt. Onder “betaling van het saldo van de opdracht” of “de eindvereffening” wordt verstaan de laatste betaling van de uitgevoerde en aanvaarde werken, met uitzondering van die werken die tijdens de waarborgtermijn moeten worden uitgevoerd.

Enkel de prestaties waarvoor reeds een prijs werd bepaald, met name in de offerte of in een goedgekeurde verrekening, worden opgenomen in de staat van de gerealiseerde werken. Alle overige prestaties die binnen dezelfde betalingsperiode werden verricht en waarvoor nog geen prijs werd bepaald, moeten worden opgenomen in een bisstaat. De opname in deze (bis)staat houdt niet in dat de desbetreffende werken zouden aanvaard zijn. Immers, de proefuitslagen die op het ogenblik van het opstellen van de vorderingsstaat nog niet gekend zijn of waarover nog geen beslissing is getroffen kunnen later eventueel, ofwel een weigering, ofwel straffen en kortingen wegens minderwaarde (refacties) tot gevolg hebben.

De werken en prestaties, die in de staat van de gerealiseerde werken of bisstaat worden opgenomen, moeten uitgesplitst worden per werkstaat of per gegeven dienstbevel.

Als de werken uitgevoerd zijn in verschillende perioden, moeten de gevorderde bedragen per periode uitgesplitst worden.

Voor de betaling van bijwerken bij toepassing van art. 80 KB Uitvoering dient de aldus gedateerde en ondertekende schuldvordering uitdrukkelijk te verwijzen naar het geschreven bevel van de aanbesteder tot uitvoering van de (meer)werken.

De datum van binnenkomen van de betalingsaanvraag en factuur is maar geldig voor het verdere verloop van het dossier, als de adressering van zowel betalingsaanvraag als factuur dezelfde is als deze opgegeven in het bestek. Bij foute adressering zal de aanbesteder de datum van werkelijke ontvangst van het desbetreffende document als bindend in rekening brengen voor het bepalen van de termijn waarbinnen de betaling moet gebeuren.

Dit geldt zowel voor de bepaling van de verificatietermijn als voor de bepaling van de betalingstermijn.

Zowel een staat van de gerealiseerde werken als een bisstaat moeten vergezeld zijn van de nodige verantwoordingsstukken. Met het oog op het nazicht door de aanbesteder, moeten de verantwoordingsstukken worden genummerd en eenduidig gelinkt aan de desbetreffende prestaties. Daarnaast moet ingeval van een bisstaat steeds melding gemaakt worden van hetzij het wijzigingsbevel gegeven door de aanbesteder hetzij van de melding van de wijziging door de opdrachtnemer.

De prestaties die de aanbesteder bij het nazicht van de schuldvordering niet voor betaling heeft weerhouden, bijvoorbeeld bij een gebrek aan verantwoordingsstukken, mogen niet meer in een nieuwe vorderingsstaat of bisstaat worden opgenomen. Eén en dezelfde prestatie kan dan ook niet het voorwerp van meerdere vorderingsstaten (reguliere staat of een bisstaat) uitmaken.

Indien voor een prestatie die initieel niet voor betaling werd weerhouden, naderhand alsnog de nodige verantwoordingsstukken worden bezorgd, zal tot betaling worden overgegaan rekening houdende met de datum van de initiële schuldvordering (waarbij de verificatietermijn wordt verlengd conform de bepalingen opgenomen verder in dit artikel).

De prestaties die niet voor betaling werden aanvaard en waarop de opdrachtnemer toch meent recht te hebben, moeten worden opgenomen in een door de opdrachtnemer actueel te houden Excel-bestand (conform het model dat door de aanbesteder ter beschikking wordt gesteld) dat bij elke daaropvolgende schuldvordering aan de aanbesteder wordt bezorgd.

2. Verificatietermijn

Binnen de 30 dagen na ontvangst van de gedateerde en ondertekende schuldvordering maakt de aanbesteder, op grond van haar eigen gegevens, de verbeterde staat op van de uitgevoerde prestaties die voor betaling aanvaard worden. Het voor betaling aanvaarde bedrag wordt opgenomen in een proces-verbaal. De prestaties die niet op dit proces-verbaal voorkomen, maar die wel door de opdrachtnemer gevorderd werden, dienen derhalve beschouwd te worden als prestaties die niet voor betaling in aanmerking komen.

De opdrachtnemer vertrekt van de gegevens die de aanbesteder heeft aanvaard voor het opmaken van zijn volgende gedetailleerde staat van uitgevoerde werken. Binnen de verificatietermijn verricht de aanbesteder desgevallend het nazicht van de certificatiestaat. Indien discrepanties worden vastgesteld tussen de certificatiestaat en de ingediende staat van werken met betrekking tot de uitgevoerde hoeveelheden, zal dit aanleiding geven tot een vraag om verantwoording.

Indien bepaalde documenten en verantwoordingsstukken ontbreken die nodig zijn voor de verificatie van de ingediende schuldvordering, zal de opdrachtnemer worden verzocht deze stukken binnen de zeven dagen in te dienen.

De verificatietermijn wordt in voorkomend geval verlengd met het aantal dagen dat de bovenvermelde termijn van zeven kalenderdagen voor de indiening van de ontbrekende documenten en verantwoordingsstukken wordt overschreden.

Deze afwijking kan als volgt worden gemotiveerd:

Het zou niet billijk zijn dat de aanbesteder gehouden is tot het betalen van verwijlinteressen, wegens het verstrijken van de verificatietermijn zonder dat ze de mogelijkheid heeft gehad een controle uit te voeren. Deze controle is immers onmogelijk door het nalaten van de opdrachtnemer om de nodige verantwoordingsstukken in te dienen.

3. Betalingstermijn

Van het bovenvermelde proces-verbaal wordt onmiddellijk een afschrift verstuurd naar de opdrachtnemer met de vraag om voor het aanvaarde bedrag binnen de 5 dagen een factuur in te dienen. De aanbesteder houdt zich het recht voor om voor eenzelfde factuuraanvraag meer dan één factuur te vragen aan de opdrachtnemer, telkens voor een gedeelte van het bedrag van de factuuraanvraag. Dit kan niet leiden tot het vragen van een bijkomende vergoeding door de opdrachtnemer. De opdrachtnemer heeft uiteraard het recht om de verschillende facturen voor de deelbedragen gelijktijdig in te dienen.

De betalingstermijn wordt in voorkomend geval geschorst met:

1. het aantal kalenderdagen dat de ondervermelde termijn van vijf kalenderdagen voor de indiening van de factuur wordt overschreden;
2. het aantal kalenderdagen dat de opdrachtnemer nodig heeft om, in het kader van de hoofdelijke aansprakelijkheid, de vragen van de aanbesteder inzake zijn fiscale en sociale schulden te beantwoorden.

4. Milieuheffingen verbonden aan de afgifte en verwerking van afvalstoffen

In de samenvattende opmeting kan een post opgenomen worden die voorbehouden is voor de terugbetaling van de milieuheffingen verbonden aan de afgifte en verwerking van afvalstoffen, die de opdrachtnemer betaalt op de eindbestemming.

In voorkomend geval mag deze geraamde som (GS) door de inschrijver niet worden gewijzigd en dient deze te worden opgenomen in het totale bedrag van de offerte.

In de vorderingsstaat wordt het bedrag van de werkelijk door de opdrachtnemer betaalde milieuheffingen opgenomen. Op deze bedragen wordt geen verhoging voor de algemene kosten toegepast.

Een kopie van de overeenkomstige afgiftefacturen dient bij de vorderingsstaat gevoegd te worden.

De terugbetaling van de afgiftekosten geschiedt steeds en uitsluitend op basis van voor te leggen bewijsstukken zoals weegbons en facturen. De factuur dient volgende gegevens te vermelden:

- het nummer van de toelatingsbon;
- het nummer van de weegbon;
- de aard van het afval;
- de afgiftekosten per ton;
- de eventuele weegkosten;
- de eenheidsprijs van de wettelijke milieuheffingen met verwijzing naar het betreffende artikel 47 §2 van het decreet van 2 juli 1981 en zijn latere wijzigingen en eventuele gemeentelijke opcentiemen.

De weegbon dient volgende gegevens te vermelden:

- datum, plaats en eventueel uur van weging;
- gewicht van het afval;
- de aard van het afval;
- nummerplaat van de vrachtwagen.

5 BIJLAGE BIJ ART. 38/7 §1 VAN HET KB UITVOERING: PRIJSHERZIENINGSFORMULES

5.1 Algemeen

De standaardformule voor de berekening van prijssherzieningen heeft de volgende vorm:

$$p = P \times \left(a \times \frac{s}{S} + b_1 \times \frac{X_1}{X_1} + b_2 \times \frac{X_2}{X_2} + \dots + b_n \times \frac{X_n}{X_n} + c \right)$$

In deze formule is:

- | | |
|--|---|
| P | het op basis van de overeenkomst vastgestelde bedrag van de staat, exclusief btw en zonder toepassing van prijssherziening en straffen; |
| p | het herziene bedrag, rekening houdend met de schommelingen van de lonen en van de erop betrekking hebbende sociale lasten en verzekeringen, alsmede van de prijzen van de materialen, grondstoffen en verbruiksproducten, exclusief btw en zonder toepassing van straffen; |
| a, b ₁ , b ₂ , ..., b _n , c | wegingscoëfficiënten waarvan de som gelijk is aan één (1); |
| S en s | het basisloon volgens 5.4.1 ; |
| X ₁ , X ₂ , ..., X _n | referentieprijzen van specifieke producten of indexcijfers op basis van een jaarlijks verbruik van specifieke producten op de inlandse markt: <ul style="list-style-type: none"> - vastgesteld voor de maand N-1 die de opening van de offertes in de maand N voorafgaat voor parameters van het type O.W. en voor de indexen I, I_c, I_g, K₂ en T_i; - vastgesteld voor de maand N-3 die de opening van de offertes in de maand N voorafgaat voor parameters van het type ISTI; |
| x ₁ , x ₂ , ..., x _n | dezelfde referentieprijzen of dezelfde indexcijfers: <ul style="list-style-type: none"> - vastgesteld voor de maand N-1 die het begin van de beschouwde periode in de maand N voorafgaat voor parameters van het type O.W. en voor de indexen I, I_c, I_g, K₂ en T_i; - vastgesteld voor de maand N-3 die het begin van de beschouwde periode in de maand N voorafgaat voor parameters van het type ISTI. |

Bij de berekening wordt eerst iedere breuk herleid tot een getal met 5 decimalen. Hiertoe wordt de vijfde decimaal vermeerderd met 1 als de zesde decimaal gelijk is aan of groter is dan 5. Vervolgens wordt ieder aldus berekend getal vermenigvuldigd met de overeenkomstige coëfficiënt. De verkregen producten worden op dezelfde wijze als hierboven beschreven afgerond op de vijfde decimaal.

5.2 Algemene prijsherzieningsformules

De volgende algemene prijsherzieningsformules zijn formules die kunnen toegepast worden op alle of een combinatie van verschillende posten.

De parameters zijn volgens 5.4.

Formule 0000.00001 algemeen

$$p = P \times \frac{i_c}{I_c}$$

Formule 0000.00002 inzet van arbeiders en transportmiddel

$$p = P \times \left(0,55 \times \frac{s}{S} + 0,15 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,15 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0000.00003 aanleggen van wegen, excl. bitumineuze verhardingen

$$p = P \times \left(0,40 \times \frac{s}{S} + 0,40 \times \frac{k_2}{K_2} + 0,20 \right)$$

Formule 0000.00005 beplantingswerken en arbeidsintensieve werken

$$p = P \times \left(0,65 \times \frac{s}{S} + 0,10 \times \frac{i}{I} + 0,25 \right)$$

Voor de driemaandelijke periode van de onderhoudswerken van beplantingen wordt voor “s” en “i” de gemiddelde waarde van de 3 maanden berekend vanaf de aanvangsdatum van de beschouwde periode.

Formule 0000.00006 herstellings- en verbeteringswerken aan onbevaarbare en bevaarbare waterlopen

$$p = P \times \left(0,40 \times \frac{s}{S} + 0,40 \times \frac{i}{I} + 0,20 \right)$$

Formule 0000.00007 ruimingswerken aan onbevaarbare en bevaarbare waterlopen

$$p = P \times \left(0,58 \times \frac{s}{S} + 0,12 \times \frac{\text{ow550bis}}{\text{OW550bis}} + 0,30 \right)$$

Formule 0000.00008 grond-, bagger- en afbraakwerken

$$p = P \times \left(0,45 \times \frac{s}{S} + 0,09 \times \frac{\text{ow550bis}}{\text{OW550bis}} + 0,26 \times \frac{i}{I} + 0,20 \right)$$

5.3 Specifieke prijsherzieningsformules

De volgende specifieke prijsherzieningsformules zijn formules die kunnen toegepast worden op één of meerdere specifieke posten van de meetstaat.

5.3.1 Hoofdstuk 4 – Voorbereidende werken en grondwerken

Formule 0401.00001 verwijderen van houtachtige gewassen

$$p=P \times \left(0,26 \times \frac{s}{S} + 0,34 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,15 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,10 \times \frac{\text{ow550bis}}{\text{OW550bis}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0401.00002 insnijden, affrezen en verbrokkelen van verhardingen

$$p=P \times \left(0,28 \times \frac{s}{S} + 0,31 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,21 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{\text{ow550bis}}{\text{OW550bis}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0401.00003 op- en afbraakwerken

$$p=P \times \left(0,27 \times \frac{s}{S} + 0,31 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,27 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0402.00001 grondverzet, zonder wegtransport van gronden

$$p=P \times \left(0,19 \times \frac{s}{S} + 0,51 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,15 \times \frac{\text{ow550bis}}{\text{OW550bis}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0402.00002 grondverzet, met wegtransport van gronden

$$p=P \times \left(0,23 \times \frac{s}{S} + 0,32 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,27 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,03 \times \frac{\text{ow550bis}}{\text{OW550bis}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0405.00001 geschikt maken met bindmiddel, cement

$$p=P \times \left(0,01 \times \frac{s}{S} + 0,82 \times \frac{\text{nace2351}}{\text{NACE2351}} + 0,01 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,01 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0405.00002 geschikt maken met bindmiddel, kalk

$$p=P \times \left(0,02 \times \frac{s}{S} + 0,77 \times \frac{\text{nace2350}}{\text{NACE2350}} + 0,03 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,03 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0405.00003 geschikt maken met steenslag

$$p=P \times \left(0,06 \times \frac{s}{S} + 0,63 \times \frac{\text{ow132}}{\text{OW132}} + 0,08 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,08 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0405.00004 geschikt maken met aanvullingsmateriaal

$$p = P \times \left(0,22 \times \frac{s}{S} + 0,30 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,33 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

5.3.2 Hoofdstuk 5 – Onderfunderingen en funderingen**Formule 0503.00001 onderfundering type I**

$$p = P \times \left(0,12 \times \frac{s}{S} + 0,17 \times \frac{\text{ow102}}{\text{OW102}} + 0,17 \times \frac{\text{ow132}}{\text{OW132}} + 0,12 \times \frac{\text{ow133}}{\text{OW133}} + 0,15 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,12 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0503.00002 onderfundering type II

$$p = P \times \left(0,09 \times \frac{s}{S} + 0,16 \times \frac{\text{ow101}}{\text{OW101}} + 0,15 \times \frac{\text{ow102}}{\text{OW102}} + 0,14 \times \frac{\text{ow132}}{\text{OW132}} + 0,10 \times \frac{\text{ow133}}{\text{OW133}} + 0,12 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,09 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0504.00001 steenslagfundering zonder toevoegsel

$$p = P \times \left(0,10 \times \frac{s}{S} + 0,20 \times \frac{\text{ow102}}{\text{OW102}} + 0,18 \times \frac{\text{ow132}}{\text{OW132}} + 0,14 \times \frac{\text{ow133}}{\text{OW133}} + 0,13 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,10 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0504.00002 steenslagfundering met continue korrelverdeling met toevoegsel, type IA

$$p = P \times \left(0,05 \times \frac{s}{S} + 0,14 \times \frac{\text{ow102}}{\text{OW102}} + 0,13 \times \frac{\text{ow132}}{\text{OW132}} + 0,10 \times \frac{\text{ow133}}{\text{OW133}} + 0,32 \times \frac{\text{ow464}}{\text{OW464}} + 0,06 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,05 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0504.00003 steenslagfundering met continue korrelverdeling met toevoegsel, type IIA

$$p = P \times \left(0,07 \times \frac{s}{S} + 0,14 \times \frac{\text{ow133}}{\text{OW133}} + 0,19 \times \frac{\text{ow135}}{\text{OW135}} + 0,29 \times \frac{\text{ow464}}{\text{OW464}} + 0,09 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,07 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0504.00004 fundering van zandcement

$$p = P \times \left(0,15 \times \frac{s}{S} + 0,11 \times \frac{\text{ow131}}{\text{OW131}} + 0,24 \times \frac{\text{ow464}}{\text{OW464}} + 0,20 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,15 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0504.00005 fundering van schraal beton

$$p = P \times \left(0,08 \times \frac{s}{S} + 0,28 \times \frac{\text{ow135}}{\text{OW135}} + 0,30 \times \frac{\text{ow464}}{\text{OW464}} + 0,11 \times \frac{\text{nace2800}}{\text{NACE2800}} + 0,08 \times \frac{\text{ow549ter}}{\text{OW549ter}} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0504.00006 fundering van walsbeton

$$p=P \times \left(0,11 \times \frac{s}{S} + 0,26 \times \frac{ow135}{OW135} + 0,32 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,10 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,06 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

5.3.3 Hoofdstuk 6 – Verhardingen

Formule 0601.00001 ongewapende cementbetonverhardingen

$$p=P \times \left(0,17 \times \frac{s}{S} + 0,11 \times \frac{ow135}{OW135} + 0,06 \times \frac{ow224}{OW224} + 0,24 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,17 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,10 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0601.00002 doorgaand gewapende cementbetonverhardingen

$$p=P \times \left(0,08 \times \frac{s}{S} + 0,10 \times \frac{ow135}{OW135} + 0,19 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,40 \times \frac{ow224}{OW224} + 0,05 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,03 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0601.00003 supplementaire wapening voor cementbetonverhardingen

$$p=P \times \left(0,34 \times \frac{s}{S} + 0,50 \times \frac{ow224}{OW224} + 0,01 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0601.00004 verankeringslandhoofden van doorgaand gewapende cementbetonverhardingen

$$p=P \times \left(0,28 \times \frac{s}{S} + 0,05 \times \frac{ow135}{OW135} + 0,11 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,15 \times \frac{ow224}{OW224} + 0,14 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,12 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0602.00010 aanbrengen van bitumineuze verhardingen, slemlagen en bestrijkingen⁵

$$p=P \times \left(0,85 \times \frac{t_0}{T_0} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0602.00011 toplaag van AB, APT, SMA, ZOA of AGT

$$p=P \times \left(0,85 \times \frac{t_1}{T_1} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0602.00012 onderlaag en profileerlaag van APO

$$p=P \times \left(0,85 \times \frac{t_2}{T_2} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0602.00013 onderlaag en profileerlaag van AVS, tussenlaag van ABT, beschermlaag van APO-C of APO-D

$$p=P \times \left(0,85 \times \frac{t_3}{T_3} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

⁵ deze herzieningsformule mag enkel voorgeschreven worden als de som van de posten met betrekking tot bitumineuze verhardingen een beperkt deel van de opdracht uitmaakt (bv. ca. 5 % van de ramingssom)

Formule 0602.00014 toplaag van GA

$$p = P \times \left(0,85 \times \frac{t_4}{T_4} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0603.00001 bestrating van in rijen te leggen kasseien en mozaïekkeien

$$p = P \times \left(0,37 \times \frac{s}{S} + 0,14 \times \frac{ow101}{OW101} + 0,02 \times \frac{ow131}{OW131} + 0,04 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,13 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + \right. \\ \left. 0,15 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0603.00002 bestrating van betonstraatstenen

$$p = P \times \left(0,27 \times \frac{s}{S} + 0,50 \times \frac{ow475}{OW475} + 0,06 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,02 \times \frac{ow550bis}{OW550bis} + \right. \\ \left. 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0603.00003 bestrating van betontegels

$$p = P \times \left(0,43 \times \frac{s}{S} + 0,30 \times \frac{ow470}{OW470} + 0,09 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,03 \times \frac{ow550bis}{OW550bis} + \right. \\ \left. 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0603.00004 zandbed voor bestratingen

$$p = P \times \left(0,30 \times \frac{s}{S} + 0,13 \times \frac{ow130}{OW130} + 0,28 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,14 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + \right. \\ \left. 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0603.00005 bed van zandcement voor bestratingen

$$p = P \times \left(0,22 \times \frac{s}{S} + 0,10 \times \frac{ow131}{OW131} + 0,23 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,20 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,10 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + \right. \\ \left. 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0603.00006 mortelbed voor bestratingen

$$p = P \times \left(0,20 \times \frac{s}{S} + 0,04 \times \frac{ow130}{OW130} + 0,27 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,22 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,12 \times \frac{ow550bis}{OW550bis} + \right. \\ \left. 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0604.00001 walsbetonverharding

$$p = P \times \left(0,15 \times \frac{s}{S} + 0,22 \times \frac{ow135}{OW135} + 0,26 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,13 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,09 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + \right. \\ \left. 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0604.00002 verharding in steenslag voor fiets- en voetpaden

$$p = P \times \left(0,17 \times \frac{s}{S} + 0,23 \times \frac{ow132}{OW132} + 0,08 \times \frac{ow133}{OW133} + 0,09 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,16 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + \right. \\ \left. 0,12 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

5.3.4 Hoofdstuk 7 – Rioleringsbuizen en afvoer van water

Formule 0701.00001 rioleringsbuizen in ongewapend beton

$$p = P \times \left(0,18 \times \frac{s}{S} + 0,29 \times \frac{ow486bis}{OW486bis} + 0,26 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,12 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0701.00002 rioleringsbuizen in gewapend beton

$$p = P \times \left(0,15 \times \frac{s}{S} + 0,38 \times \frac{ow486bis}{OW486bis} + 0,22 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,10 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0701.00003 gresbuizen

$$p = P \times \left(0,17 \times \frac{s}{S} + 0,35 \times \frac{nace2332}{NACE2332} + 0,25 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,08 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0701.00004 PVC-buizen

$$p = P \times \left(0,50 \times \frac{s}{S} + 0,26 \times \frac{nace2221}{NACE2221} + 0,06 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,03 \times \frac{ow550bis}{OW550bis} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0701.00005 buizen in polyethyleen

$$p = P \times \left(0,45 \times \frac{s}{S} + 0,32 \times \frac{nace2221}{NACE2221} + 0,06 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,02 \times \frac{ow550bis}{OW550bis} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0701.00006 fundering, omhulling en aanvulling met aanvullingsmateriaal

$$p = P \times \left(0,37 \times \frac{s}{S} + 0,26 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,22 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0701.00007 fundering, omhulling en aanvulling met zand

$$p = P \times \left(0,16 \times \frac{s}{S} + 0,48 \times \frac{ow131}{OW131} + 0,11 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,10 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0701.00008 fundering, omhulling en aanvulling met zandcement

$$p = P \times \left(0,08 \times \frac{s}{S} + 0,27 \times \frac{ow131}{OW131} + 0,39 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,06 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,05 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0703.00001 geprefabriceerde inspectieputten

$$p = P \times \left(0,07 \times \frac{s}{S} + 0,64 \times \frac{ow486bis}{OW486bis} + 0,10 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,04 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + \right. \\ \left. 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0703.00002 aansluiten van een nieuwe buis op een bestaande constructie

$$p = P \times \left(0,25 \times \frac{s}{S} + 0,20 \times \frac{ow486bis}{OW486bis} + 0,03 \times \frac{nace2363}{NACE2363} + 0,20 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + \right. \\ \left. 0,17 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0703.00003 elementen in gietijzer

$$p = P \times \left(0,13 \times \frac{s}{S} + 0,57 \times \frac{ow229}{OW229} + 0,02 \times \frac{nace2363}{NACE2363} + 0,07 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + \right. \\ \left. 0,06 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0703.00004 beton voor gewapend beton

$$p = P \times \left(0,31 \times \frac{s}{S} + 0,04 \times \frac{ow135}{OW135} + 0,09 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,22 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + \right. \\ \left. 0,19 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0703.00005 wapeningsstaal

$$p = P \times \left(0,34 \times \frac{s}{S} + 0,50 \times \frac{ow224}{OW224} + 0,01 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

5.3.5 Hoofdstuk 8 – Lijnvormige elementen
Formule 0801.00001 geprefabriceerde betonnen lijnvormige elementen

$$p = P \times \left(0,42 \times \frac{s}{S} + 0,29 \times \frac{ow480}{OW480} + 0,11 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,03 \times \frac{ow550bis}{OW550bis} + \right. \\ \left. 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0801.00002 ter plaatse gefabriceerde lijnvormige elementen

$$p = P \times \left(0,25 \times \frac{s}{S} + 0,09 \times \frac{ow135}{OW135} + 0,14 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,23 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,14 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + \right. \\ \left. 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \right)$$

Formule 0802.00001 stalen vangrails

$$p = P \times \left(0,21 \times \frac{s}{S} + 0,18 \times \frac{ow210}{OW210} + 0,34 \times \frac{ow223}{OW223} + 0,07 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,05 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + \right. \\ \left. 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0802.00002 geprefabriceerde betonnen afscherpende constructies

$$p=P \times \left(0,39 \times \frac{s}{S} + 0,08 \times \frac{ow135}{OW135} + 0,14 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,11 \times \frac{ow224}{OW224} + 0,10 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,03 \times \frac{ow550bis}{OW550bis} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \right)$$

Formule 0802.00003 ter plaatse vervaardigde betonnen afscherpende constructies

$$p=P \times \left(0,28 \times \frac{s}{S} + 0,04 \times \frac{ow135}{OW135} + 0,07 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,06 \times \frac{ow224}{OW224} + 0,25 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,15 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \right)$$

Formule 0803.00001 watergreppels in gietasfalt

$$p=P \times \left(0,56 \times \frac{s}{S} + 0,01 \times \frac{ow112}{OW112} + 0,01 \times \frac{ow138bis}{OW138bis} + 0,04 \times \frac{ow564}{OW564} + 0,11 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,12 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \right)$$

Formule 0803.00002 kantstroken of watergreppels in betonstraatstenen

$$p=P \times \left(0,44 \times \frac{s}{S} + 0,27 \times \frac{ow475}{OW475} + 0,05 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,09 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \right)$$

5.3.6 Hoofdstuk 9 – Allerhande werken

Formule 0901.00001 fundering en stut van zandcement voor lijnvormige elementen

$$p=P \times \left(0,28 \times \frac{s}{S} + 0,09 \times \frac{ow131}{OW131} + 0,20 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,15 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,13 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 0902.00001 fundering en stut van schraal beton voor lijnvormige elementen

$$p=P \times \left(0,16 \times \frac{s}{S} + 0,26 \times \frac{ow135}{OW135} + 0,27 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,07 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,09 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

5.3.7 Hoofdstuk 10 – Signalisatie

Formule 1001.00001 leveren van verkeersborden en toebehoren

$$p=P \times \left(0,10 \times \frac{s}{S} + 0,20 \times \frac{ow217}{OW217} + 0,22 \times \frac{ow262}{OW262} + 0,12 \times \frac{nace2221}{NACE2221} + 0,10 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,11 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 1001.00002 leveren en plaatsen van verkeersborden

$$p=P \times \left(0,31 \times \frac{s}{S} + 0,11 \times \frac{ow217}{OW217} + 0,15 \times \frac{ow262}{OW262} + 0,09 \times \frac{nace2221}{NACE2221} + 0,09 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,10 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 1001.00003 plaatsen van signalisatie

$$p = P \times \left(0,48 \times \frac{s}{S} + 0,03 \times \frac{ow135}{OW135} + 0,04 \times \frac{ow464}{OW464} + 0,14 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,16 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 1001.00004 opbreken/demonteren van signalisatie

$$p = P \times \left(0,52 \times \frac{s}{S} + 0,16 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,17 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 1002.00001 markeringen met wegverf – lijnvormig

$$p = P \times \left(0,30 \times \frac{s}{S} + 0,30 \times \frac{nace2030}{NACE2030} + 0,17 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,08 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 1002.00002 markeringen met wegverf – allerhande

$$p = P \times \left(0,50 \times \frac{s}{S} + 0,15 \times \frac{nace2030}{NACE2030} + 0,09 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,11 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 1002.00003 thermoplastische en koudplastische markeringen – lijnvormig

$$p = P \times \left(0,11 \times \frac{s}{S} + 0,39 \times \frac{nace2030}{NACE2030} + 0,28 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,07 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 1002.00004 thermoplastische en koudplastische markeringen – allerhande

$$p = P \times \left(0,44 \times \frac{s}{S} + 0,23 \times \frac{nace2030}{NACE2030} + 0,08 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,10 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 1004.00001 installeren, plaatsen en verwijderen van werfsignalisatie

$$p = P \times \left(0,60 \times \frac{s}{S} + 0,11 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,14 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

Formule 1004.00002 werfsignalisatie voor mobiele werken (6e cat.)

$$p = P \times \left(0,42 \times \frac{s}{S} + 0,23 \times \frac{nace2800}{NACE2800} + 0,20 \times \frac{ow549ter}{OW549ter} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

5.3.8 Hoofdstuk 12 – Onderhouds- en herstellingswerken**Formule 1205.00001 bestrijkingen, slemlagen of bestrijkingen met slemafdichting**

$$p = P \times \left(0,85 \times \frac{t_5}{T_5} + 0,05 \times \frac{i_g}{I_g} + 0,05 \times \frac{i_c}{I_c} + 0,05 \right)$$

5.4 Parameters

5.4.1 Basisloon

- S is het basisloon, vastgesteld door het Nationaal Paritair Comité van het Bouwbedrijf of door het Paritair Comité voor de metaal, machine- en elektrische bouw of door het Paritair Subcomité voor de elektriciens: installatie en distributie, vermeerderd met de door de Federale Overheidsdienst. Economie, KMO, Middenstand en Energie aangenomen totale sociale lasten en verzekeringen, van kracht 10 dagen vóór de uiterste indieningsdatum van de offertes.
De waarden van de uurlonen worden afgerond tot 5 cijfers na de komma. Het zesde cijfer verhoogt met 1 indien het 6de cijfer gelijk is aan 5 of hoger.
Het toegepaste basisloon wordt vermeld in de opdrachtdocumenten. De inschrijver vermeldt op zijn offerteformulier het Paritair Comité waartoe hij behoort, alsook zijn huidig aantal werknemers.
- s is hetzelfde gemiddelde van de uurlonen, zoals aangenomen door de Federale Overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie op de aanvangsdatum van de beschouwde periode.

5.4.2 Indexcijfers

- I is het referentie-indexcijfer op basis van een jaarlijks verbruik van de voornaamste producten in het bouwbedrijf op de inlandse markt.
- I_c is het indexcijfer op basis van de korf goederen en diensten representatief voor de verbruiksgewoonten van gezinnen.
- I_g is het indexcijfer I_c, behalve alcoholische dranken, tabakswaaren en motorbrandstoffen uitgezonderd LPG.
- K₂ is het indexcijfer op basis van een jaarlijks verbruik van de voornaamste producten bij wegebouwwerken met cementbetonverhardingen op de inlandse markt.
- T₀ is het indexcijfer op basis van een jaarlijks verbruik van bitumineuze mengsels bij wegebouwwerken met asfaltverhardingen op de inlandse markt.
- T₁, T₂, T₃, T₄ is het indexcijfer op basis van het jaarlijks verbruik van bitumineuze mengsels op de inlandse markt.
- T₅ is het indexcijfer op basis van het jaarlijks verbruik van bestrijkingen en slems op de inlandse markt.

De indexcijfers worden vastgesteld door de federale overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie (<http://statbel.fgov.be/>).

5.4.3 Parameters van het type O.W.

- O.W. 101 is de referentieprij van porfiersteenslag 40/56.
- O.W. 102 is de referentieprij van porfiersteenslag 20/32.
- O.W. 111 is de referentieprij van zandsteenslag 6/20.
- O.W. 112 is de referentieprij van zandsteenslag 2/6.
- O.W. 130 is de referentieprij van binnenlands zand voor bestrating.
- O.W. 131 is de referentieprij van binnenlands zand voor beton.
- O.W. 132 is de referentieprij van binnenlands grind 4/28 (gemengd, gerold en gebroken).
- O.W. 133 is de referentieprij van binnenlands Maaszand.
- O.W. 135 is de referentieprij van binnenlands grind 6/20 (gebroken).
- O.W. 138bis is de referentieprij van ingevoerd rivierzand 0/4 (gerold).
- O.W. 210 is de referentieprij van profielstaal (kwaliteitsstaal AE 355 D).
- O.W. 217 is de referentieprij van profielstaal (courant staal AE 235 A).

O.W. 223	is de referentieprijs van warmgewalste dunne platen, courant staal.
O.W. 224	is de referentieprijs van betonijzer.
O.W. 262	is de referentieprijs van aluminium.
O.W. 464	is de referentieprijs van cement.
O.W. 470	is de referentieprijs van betonnen tegels.
O.W. 475	is de referentieprijs van betonnen straatstenen.
O.W. 480	is de referentieprijs van betonnen boordsteen.
O.W. 486bis	is de referentieprijs van buis ongewapend beton.
O.W. 549ter	is de referentieprijs van diesel wegverkeer.
O.W. 550bis	is de referentieprijs van stookolie.
O.W. 564	is de referentieprijs van oliebitumen, in bulk.

De parameters van het type O.W. worden vastgesteld door de Commissie Prijslijst Bouwmaterialen (<https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Entreprises/prijzen-bouw-rentevoet-verwijlintresten.pdf>).

5.4.4 Parameters van het type NACE

Onderstaande parameters zijn gebaseerd op de nomenclatuur NACE-BEL 08 binnenlandse markt met 2010 als basisjaar (2010 = 100).

NACE 2030	is de afzetprijsindex voor de vervaardiging van verf, vernis e.d., drukinkt en mastiek.
NACE 2221	is de afzetprijsindex voor de vervaardiging van platen, vellen, buizen en profielen van kunststof.
NACE 2332	is de afzetprijsindex voor de vervaardiging van bakstenen, tegels en producten voor de bouw van gebakken klei.
NACE 2350	is de afzetprijsindex voor de vervaardiging van cement, kalk en gips.
NACE 2351	is de afzetprijsindex voor de vervaardiging van cement.
NACE 2361	is de afzetprijsindex voor de vervaardiging van artikelen van beton voor de bouw.
NACE 2363	is de afzetprijsindex voor de vervaardiging van stortklare beton
NACE 2800	is de afzetprijsindex voor de vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen.

De parameters van het type NACE worden vastgesteld door de federale overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie (<https://statbel.fgov.be/nl/themas/conjunctuurindicatoren/prijzen/afzetprijsindexen-industrie>).

Hoofdstuk 2

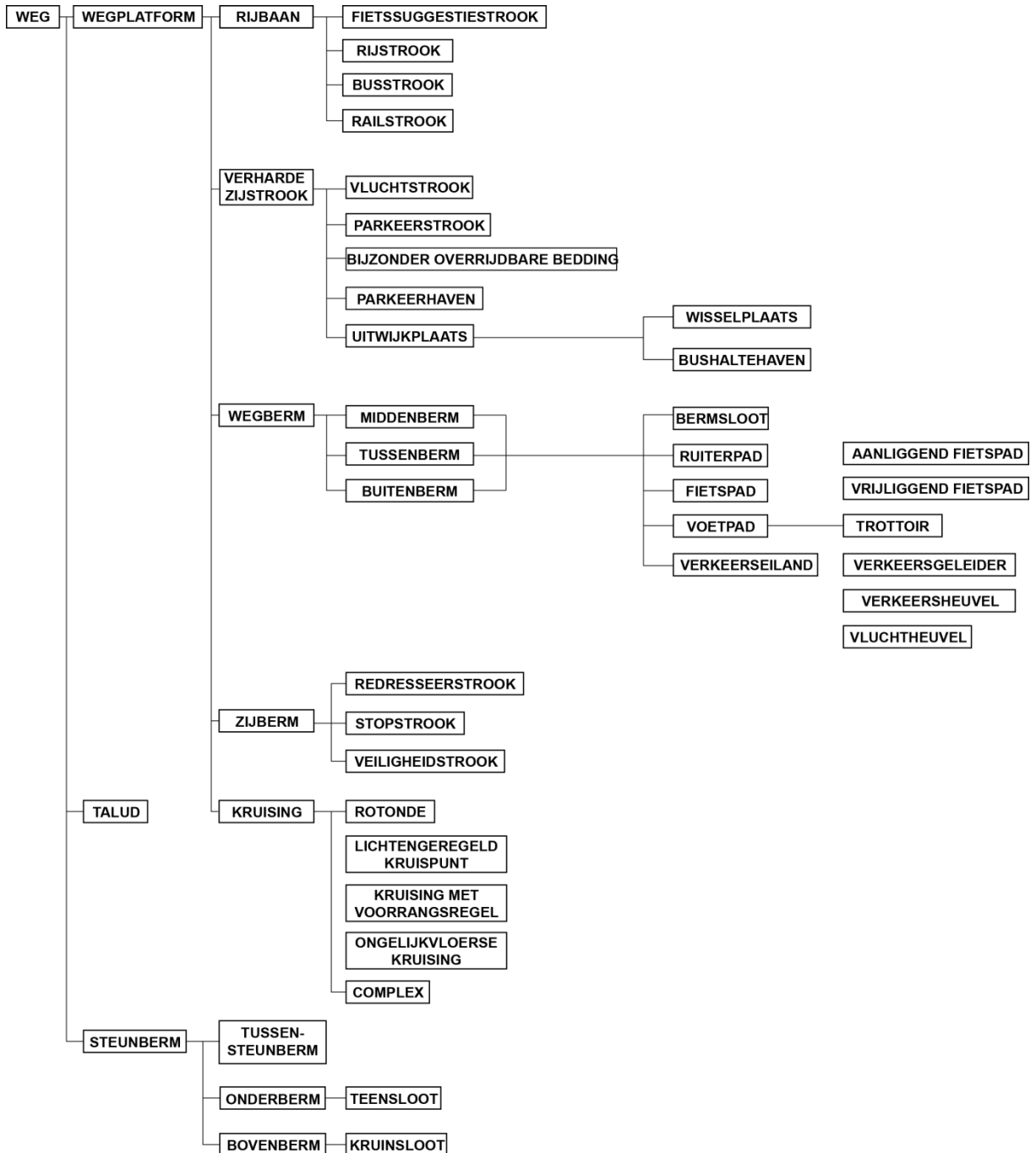
Algemene bepalingen

1 NOMENCLATUUR VAN DE WEG

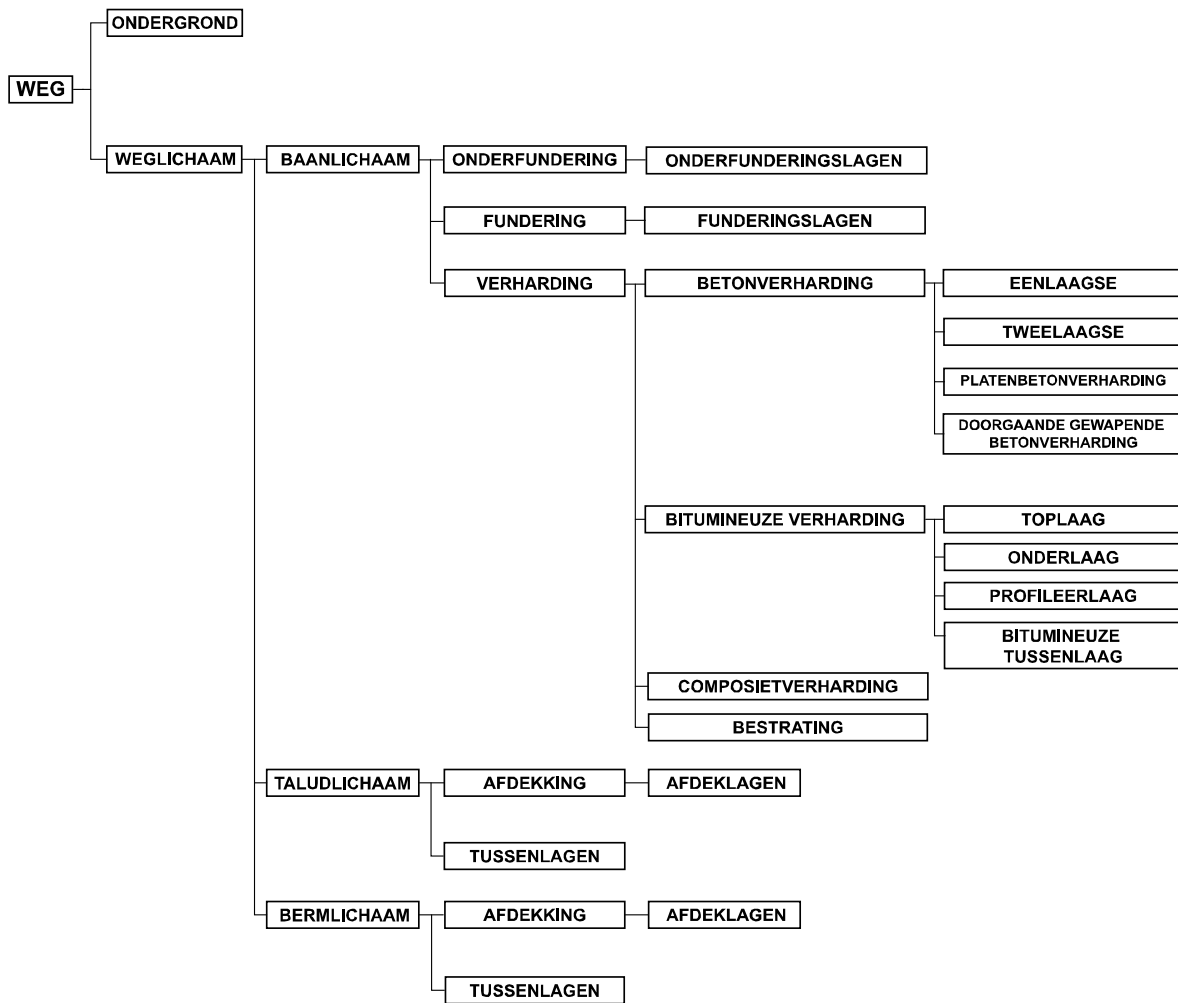
1.1 Algemene bepalingen

1.1.1 Weg

Geheel van de inrichtingen die het verkeer van voetgangers, voertuigen en dieren mogelijk moeten maken (zie de figuren 2-1-1 en 2-1-2).



Figuur 2-1-1: schematisch overzicht van de meest voorkomende onderdelen van de weg in bovenaanzicht



Figuur 2-1-2: schematisch overzicht van de onderdelen van de weg in een dwarsdoorsnede

1.1.2 Weggebied

Gedeelte van het openbaar domein, bestemd voor de weg en zijn aanhorigheden.

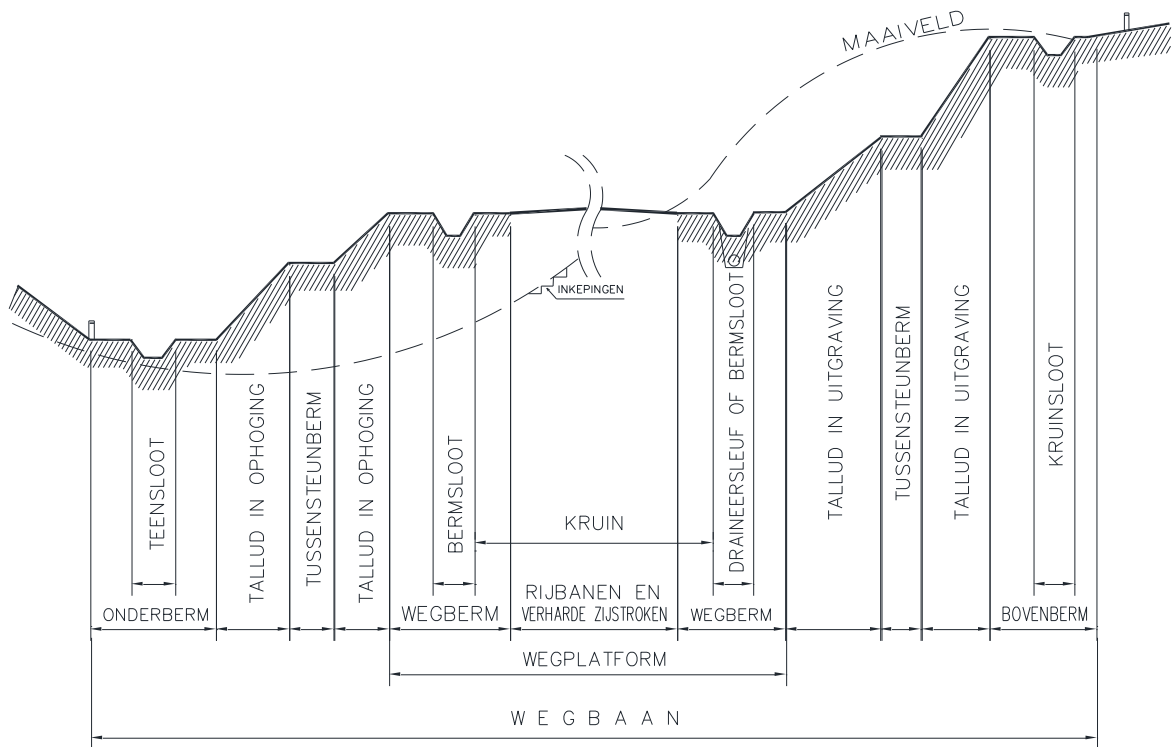
Het weggebied omvat de overmaat van de innemingen die tijdelijk ter beschikking van de aannemer worden gesteld.

1.1.3 Wegbaan

Bewerkt gedeelte van het weggebied, dat met de grenzen van het grondwerk (wegplatform, taluds en steunbermen) overeenstemt (zie figuur 2-1-3).

1.1.3.1 Aanlegbreedte

Breedte van de horizontale projectie van de wegbaan, loodrecht op de wegas gemeten.

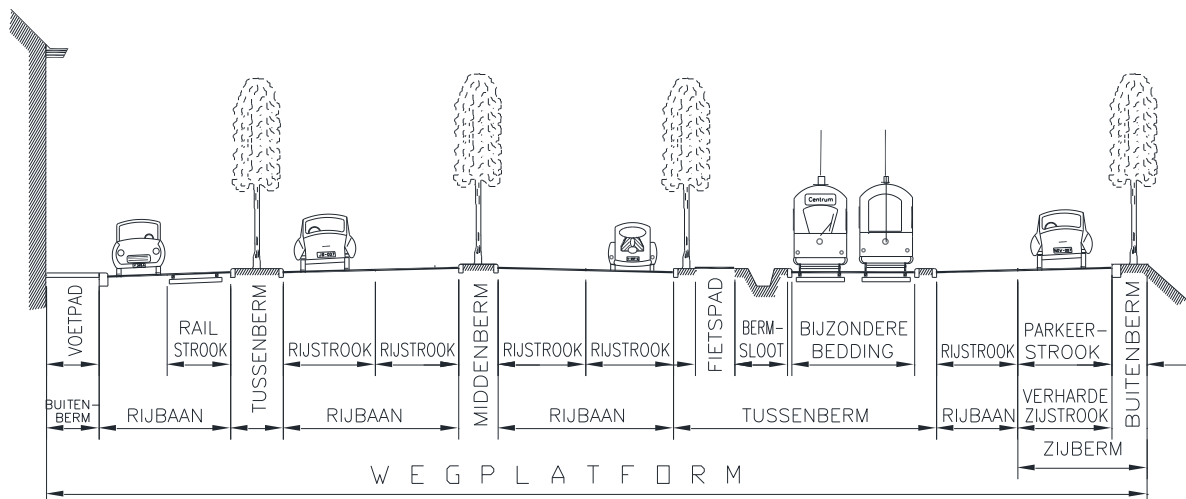


Figuur 2-1-3: de meest voorkomende onderdelen van de wegbaan in bovenaanzicht, aangegeven op een dwarsprofiel

1.2 Onderdelen van de wegbaan in bovenaanzicht

1.2.1 Wegplatform

Gedeelte van de wegbaan, dat de rijbaan (rijbanen), de verharde zijstroken en de wegbermen omvat (zie figuur 2-1-4).



Figuur 2-1-4: de meest voorkomende onderdelen van het wegplatform, aangegeven op een dwarsprofiel

Het wegplatform wordt begreind:

- bij een weg in ophoging, door de kruinlijnen van de taluds;
- bij een weg in uitgraving, door de tenen van de taluds;
- bij een weg op maaiveldhoogte, door de grenzen van de wegbaan.

De breedte van het wegplatform is de breedte van de horizontale projectie van het wegplatform, loodrecht op de wegas gemeten.

1.2.1.1 Kruin

Gedeelte van het platform, begrensd door de binnenkruinlijn van de sloten.

Als er geen sloten zijn, valt de kruin samen met het platform.

1.2.2 Talud

Gedeelte van de wegbaan, waarvan het oppervlak een dwarshelling $\geq 16,67\%$ (helling $\geq 1:6$ of schuimte $\leq 24/4$) vertoont.

De helling is de tangens van de hoek tussen het beschouwde vlak en het horizontale vlak. Zij wordt uitgedrukt door een breuk met teller 1 of in percent (helling 1:2 = helling 50 %).

De schuimte (of opdracht) is de tangens van de hoek tussen het beschouwde vlak en het verticale vlak. Zij wordt uitgedrukt door een breuk met noemer 4 (schuimte 8/4 = helling van 50 %).

Men onderscheidt:

1.2.2.1 Talud in ophoging

Talud gelegen in een zone van ophoging.

1.2.2.2 Talud in uitgraving

Talud gelegen in een zone van uitgraving.

1.2.3 Steunberm

Gedeelte van de wegbaan, waarvan het oppervlak een dwarshelling $< 16,67\%$ (helling $< 1:6$ of schuimte $> 24/4$) vertoont en dat ofwel tussen een talud en de grens van de wegbaan ligt, ofwel de helling van een talud onderbreekt.

De steunberm mag worden verbonden met het talud door middel van een afronding. In dit geval wordt hij begrensd door de verticale projectie van de snijlijn van de raakvlakken. In de afronding mag de helling van de steunberm groter dan 16,67 %, ofwel die van het talud kleiner dan 16,67 % worden.

De steunberm kan een sloot omvatten.

Men onderscheidt:

1.2.3.1 Tussensteunberm

Steunberm die de helling van een talud onderbreekt.

Een tussensteunberm wordt soms kortweg “steunberm” (in engere zin) genoemd.

1.2.3.2 Onderberm

Steunberm gelegen aan de onderkant van een talud in ophoging.

1.2.3.3 Bovenberm

Steunberm gelegen aan de bovenkant van een talud in uitgraving.

1.3 Onderdelen van het wegplatform

1.3.1 Rijbaan

Verhard gedeelte van de kruin, bestemd voor het verkeer van voertuigen.

Samenstelling van de rijbaan:

1.3.1.1 Rijstrook

Strook van de rijbaan die voldoende breed is voor het verkeer van één rij voertuigen. Een rijstrook kan worden voorbehouden voor bepaalde weggebruikers of voor een bijzondere bestemming (bv. busstrook) en als zodanig worden aangeduid.

1.3.1.2 Spitsstrook

Een extra rijstrook op de snelweg (bv. een pechstrook), die op drukke momenten kan worden opengesteld voor het verkeer.

1.3.1.3 Weefstrook

Rijstrook die behoort tot die rijstroken in een weefvak die minimaal vereist zijn om te kunnen weven.

1.3.1.4 Railstrook

Gedeelte van de rijbaan, dat door een spoorbaan wordt ingenomen. Een railstrook mag door alle voertuigen bereden worden.

1.3.1.5 Busstrook

De rijstrook voorbehouden voor voertuigen van openbaar vervoer, afgebakend met onderbroken strepen.

1.3.1.6 Fietsuggestiestrook

Deel van de rijbaan dat aangeeft waar de fietsers het best kan rijden.

1.3.2 Verharde zijstrook

Tegen de rijbaan aansluitend speciaal verhard gedeelte van de kruin, bestemd voor het tijdelijk plaatsen van voertuigen.

Men onderscheidt:

1.3.2.1 Pechstrook

De pechstrook is de strook gelegen rechts van de rijbaan van de autosnelweg of de autoweg.

1.3.2.2 Parkeerstrook

Verharde zijstrook bestemd voor het parkeren van voertuigen. De parkeerstrook verschilt van een “parkeerplaats”, die geen deel uitmaakt van de wegbaan.

1.3.2.3 Parkeerhaven

Verharde zijstrook van beperkte lengte, bestemd voor het parkeren van een klein aantal voertuigen.

1.3.2.4 Uitwijkplaats

Verharde zijstrook van beperkte lengte, bestemd voor voertuigen die voor een kort oponthoud stilstaan.

Bijzondere gevallen:

1.3.2.4.A WISSELPLAATS

Uitwijkplaats langs een smalle rijbaan, die het kruisen of inhalen van voertuigen mogelijk maakt.

1.3.2.4.B BUSHALTEHAVEN

Uitwijkplaats bestemd voor het stilstaan van bussen.

1.3.2.5 Bijzonder overrijdbare bedding

Gedeelte van de verharde zijstrook, uitsluitend bestemd voor voertuigen van het openbaar vervoer en andere toegelaten voertuigen. Een bijzonder bedding verschilt van een “eigen bedding”, die geen deel uitmaakt van de rijbaan.

1.3.3 Wegberm

Gedeelte van het wegplatform dat buiten de rijbanen ligt. Een wegberm kan sloten en bijzonder ingerichte onderdelen bevatten.

Men onderscheidt:

1.3.3.1 Middenberm

Wegberm tussen de middelste rijbanen van een weg met een even aantal rijbanen.

1.3.3.2 Tussenberm

Wegberm tussen twee rijbanen van een weg met meer dan één rijbaan, de middenberm uitgezonderd.

1.3.3.3 Buitenberm

Wegberm tussen de grens van het wegplatform en de buitengrens van de verharde zijstrook of van de rijbaan, als er geen verharde zijstrook is.

1.3.4 Zijberm

De verharde zijstrook en de buitenberm samen.

1.3.4.1 Redresseerstrook

Een relatief smalle (semi)verharde strook naast de rijbaan. Een bestuurder die met zijn voertuig van de rijbaan raakt, krijgt binnen de redresseerstrook nog de kans om zijn traject te corrigeren om zonder verdere gevolgen zijn weg voort te zetten.

1.3.4.2 Stopstrook

Een deel van de (onverharde) berm. In deze strook zal de bestuurder zich niet meer kunnen corrigeren, maar zou hij toch nog zonder al te veel risico's tot stilstand moeten kunnen komen. Indien de berm onverhard is, moet deze toch de nodige draagkracht hebben om de kans op kantelen of rollen te verkleinen. Deze strook moet zo veel mogelijk obstakelvrij gehouden worden.

1.3.4.3 Veiligheidsstrook

De redresseerstrook en de stopstrook samen.

1.3.5 Kruising

1.3.5.1 Ongelijkvloerse kruising

Ook genoemd: ongelijkgrondse kruising

Een kruising waarvan ten minste één van de takken één of meer andere takken op ongelijk niveau kruist.

1.3.5.2 Knooppunt

Ook genoemd: verkeerswisselaar

Een verkeerswisselaar is een ongelijkvloerse kruising van autosnelwegen waartussen uitwisseling mogelijk is.

1.3.5.3 Aansluitingscomplex

Ook genoemd: op- en afrittencomplex

Een ongelijkvloerse kruising die de uitwisseling tussen verkeer op het autosnelwegennet en het onderliggend wegennetwerk regelt.

1.3.5.4 Rotonde

Weg waarop het verkeer in één richting geschiedt rond een aangelegd middeneiland en gesignaleerd met verkeersborden D5 en waarvan de toegangswegen voorzien zijn van verkeersborden B1 of B5.

1.3.5.5 Kruispunt met voorangsregeling

Een kruispunt van twee of meer wegen waar door middel van verkeersborden betreffende de voorrang is geregeld welke bestuurder voorrang heeft.

1.3.5.6 Verkeerslichtengeregeld kruispunt

Een kruispunt waar door middel van driekleurige verkeerslichten is geregeld welke bestuurder voorrang heeft.

1.4 Sloten, lijnvormige en plaatselijke elementen

1.4.1 Sloot

Ook genoemd: gracht

Onderdeel van de weg- of steunberm, gevormd door een open sleuf die bestemd is om water op te vangen en af te voeren.

Men onderscheidt:

1.4.1.1 Bermsloot

Sloot gelegen in een wegberm.

1.4.1.2 Teensloot

Sloot gelegen in een onderberm.

1.4.1.3 Kruinsloot

Sloot gelegen in een bovenberm.

1.4.2 (Ondergrondse) Leiding

Ondergrondse (holle) constructie die bestemd is ofwel voor doorstroming van vloeistoffen of gassen, ofwel om andere leidingen te beschermen.

1.4.3 Kantopsluiting

Langs de rand van een verharding gelegen constructie in het wegoppervlak.

De kantopsluiting wordt ofwel van geprefabriceerde lijnvormige elementen gemaakt, ofwel ter plaatse gestort.

De kantopsluiting maakt normaal geen deel uit van de rijbaan, zij maakt deel uit van een wegberm.

Als zij tegen een rijbaan aansluit en als er ter plaatse een verharde zijstrook aanwezig is, maakt zij deel uit van deze zijstrook.

Als de rijbaan (de verharde zijstrook) afgesloten wordt door een verhoogde wegberm, dan wordt de kantopsluiting die op het peil van het wegdek ligt niet tot de wegberm maar tot de rijbaan (de verharde zijstrook) gerekend.

Men onderscheidt:

1.4.3.1 Trottoirband

Kantopsluiting bestemd om de rand van de verharding te beschermen en te versterken.

1.4.3.2 Kantstrook

Kantopsluiting bestemd om de verharding steun te geven.

1.4.3.3 Watergreppel

Kantopsluiting bestemd om water van de verharding op te vangen en af te voeren.

1.4.3.4 Trottoirband-watergreppel

Kantopsluiting die een trottoirband en een watergreppel combineert in een geheel.

1.4.3.5 Schampkant

Kantopsluiting die zones van voertuigenverkeer onderling of voertuigenzones van andere verkeerszones scheidt en de overschrijding door voertuigen bemoeilijkt maar geen voertuigerende functie heeft.

1.4.4 Afschermdende constructie voor wegen

Lijn- of puntvormige constructie geïnstalleerd langs de weg om een kerend vermogen te bieden aan een dwalend voertuig.

Men onderscheidt:

1.4.4.1 Geleideconstructie

Een doorlopende afschermdende constructie voor voertuigen geïnstalleerd langs de weg of in de middenberm.

1.4.4.2 Obstakelbeveiliger

Een energie-absorberende constructie voor voertuigen, geïnstalleerd vóór één of meerdere obstakels, met als doel de ernst van een botsing te reduceren.

1.4.4.3 Overgangsconstructie

Een verbinding tussen twee afschermdende constructies van verschillende ontwerpen en/of prestatiekenmerken.

1.4.4.4 Beginconstructie, beginstuk en eindstuk

Een beginconstructie is een gecertificeerd begin aan een geleideconstructie met als doel de ernst van een frontale botsing te reduceren.

Een beginstuk/eindstuk is een niet-gecertificeerd begin/einde van een afschermdende constructie. Het begin is de stroomopwaartse zijde en het einde de stroomafwaartse zijde ten opzichte van de meest nabijgelegen rijstrook.

1.4.4.5 Verwijderbare geleideconstructie

Een permanente geleideconstructie die beweegbaar is, bijvoorbeeld om een doorsteek te maken voor calamiteiten of hulpdiensten in een middenberm.

1.4.4.6 Afschermdende constructie voor motorrijders

Een constructie geïnstalleerd aan een geleideconstructie of in de onmiddellijke omgeving ervan, met als doel de ernst van een botsing van een motorrijder met de geleideconstructie te reduceren.

1.4.5 Plaatselijk element

Element van geringe afmeting in het wegoppervlak zoals een straatkolk, rooster, rioolluik, deksel, verkeersteken, reflector-, praat-, grens- of afstandspaal, verkeerszuil, verkeersremmer, afsluit- of brandkraan, verlichtingsmast met steunen voor verkeerslichten.

1.4.6 Geluidswerende constructie

1.4.6.1 Geluidsscherm

Een geluidswerende wandvormige constructie bestaande uit een desgevallend geluidsisolerend materiaal en/of geluidsabsorberend materiaal en voorzien van de nodige structuren om de bouwkundige stabiliteit te verzekeren.

1.4.6.2 Draagconstructie

De samenstellende onderdelen van het geluidsscherm die de daarop inwerkende krachten zoals wind, eigen belasting en nuttige belasting afvoeren naar de fundering.

1.4.6.3 Dragend raamwerk

Omlijsting waarin verticale schermelementen worden bevestigd.

1.4.6.4 Grondnam

Een trapeziumvormige geluidswerende constructie bestaande uit zand, grond of steenachtige materialen.

1.5 Bijzonder ingerichte onderdelen van de wegbermen

1.5.1 Bijzondere bedding

Gedeelte van de wegberm, uitsluitend bestemd voor voertuigen van het openbaar vervoer en andere toegelaten voertuigen.

Een bijzondere bedding verschilt van een “eigen bedding”, die geen deel uitmaakt van het wegplatform.

1.5.2 Ruiterspad

Gedeelte van de wegberm, bestemd voor ruiters en als zodanig aangeduid.

1.5.3 Fietspad

Gedeelte van het wegplatform, dat bestemd is voor fietsers en bromfietsers en als zodanig aangeduid.

1.5.3.1 Aanliggend fietspad

Fietspad dat door middel van een visuele scheiding is gescheiden van een naastliggende rijbaan, of geheel verhoogd langs die rijbaan is gevoerd.

1.5.3.2 Vrijliggend fietspad

Fietspad dat hetzij parallel loopt met de naastgelegen rijbaan en daarvan door middel van een zijberm wordt gescheiden, hetzij een geheel eigen tracé vormt.

1.5.4 Voetpad

Gedeelte van de wegberm, bestemd voor voetgangers.

Bijzonder geval:

1.5.4.1 Trottoir

Verhoogd voetpad.

1.5.5 Verkeerseiland

Men onderscheidt hoofdzakelijk de volgende typen van verkeerseilanden:

1.5.5.1 Verkeersgeleider

Verkeerseiland bestemd om het verkeer te geleiden.

1.5.5.2 Verkeersheuvel

Verhoogd verkeerseiland.

1.5.5.3 Vluchtheuvel

Verkeersheuvel ten behoeve van voetgangers.

1.6 Onderdelen van de weg in dwarsdoorsnede

De onderdelen van de weg in dwarsdoorsnede zijn schematisch weergegeven op figuur 2-1-2 en op de figuren 2-1-5 tot 2-1-8.

1.6.1 Ondergrond

De natuurlijke of behandelde grondmaterialen die ter plaatse aanwezig of aangevoerd zijn na de uitvoering van het grondwerk, en waarop het weglichaam ligt.

1.6.1.1 Grondoppervlak

Oppervlak van de ondergrond.

De breedte van het grondoppervlak valt samen met de aanlegbreedte.

Bijzonder geval:

1.6.1.1.A BAANBED

Gedeelte van het grondoppervlak onder de verharde gedeelten van de weg.

1.6.2 Natuurlijke ondergrond

De ongeroerde grondmaterialen vóór de uitvoering van het grondwerk.

1.6.2.1 Maaiveld

Oppervlak van de natuurlijke ondergrond.

1.6.3 Uitgraving

Verdieping van de natuurlijke ondergrond tot op het peil dat nodig is om de weg aan te leggen.

1.6.4 Bouwput

Verdieping van de natuurlijke ondergrond, nodig voor het bouwen van toebehoren.

1.6.5 Sleuf

Lijnvormige verdieping van de natuurlijke ondergrond, nodig voor het leggen van leidingen.

1.6.6 Zate van de ophoging

Gedeelte van de weg, bestaande uit bewerkte grondmaterialen, ter plaatse liggend of aangevoerd, tussen de uitgraving (of de natuurlijke ondergrond als er geen uitgraving is) en de ophoging.

1.6.7 Ophoging

Gedeelte van de weg, bestaande uit aangevoerde grondmaterialen, gespreid en verdicht, tussen de zate van de ophoging (of de uitgraving als er geen zate is) en de aardebaan (of het grondoppervlak als er geen aardebaan is).

1.6.8 Aardebaan, verbeterde ondergrond

Bovenste laag van de ondergrond, bestaande uit geselecteerde materialen of verwezenlijkt door middel van een speciale behandeling om de grond te verbeteren.

1.6.9 Weglichaam

De lagen tussen het grondoppervlak en het wegoppervlak.

Men onderscheidt:

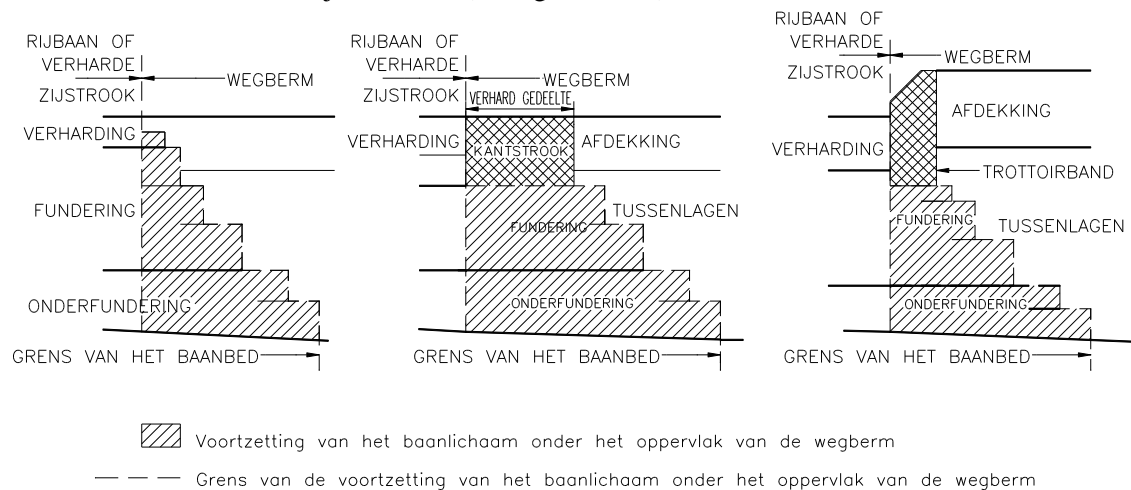
1.6.9.1 Baanlichaam

De lagen tussen het baanbed en het baanoppervlak.

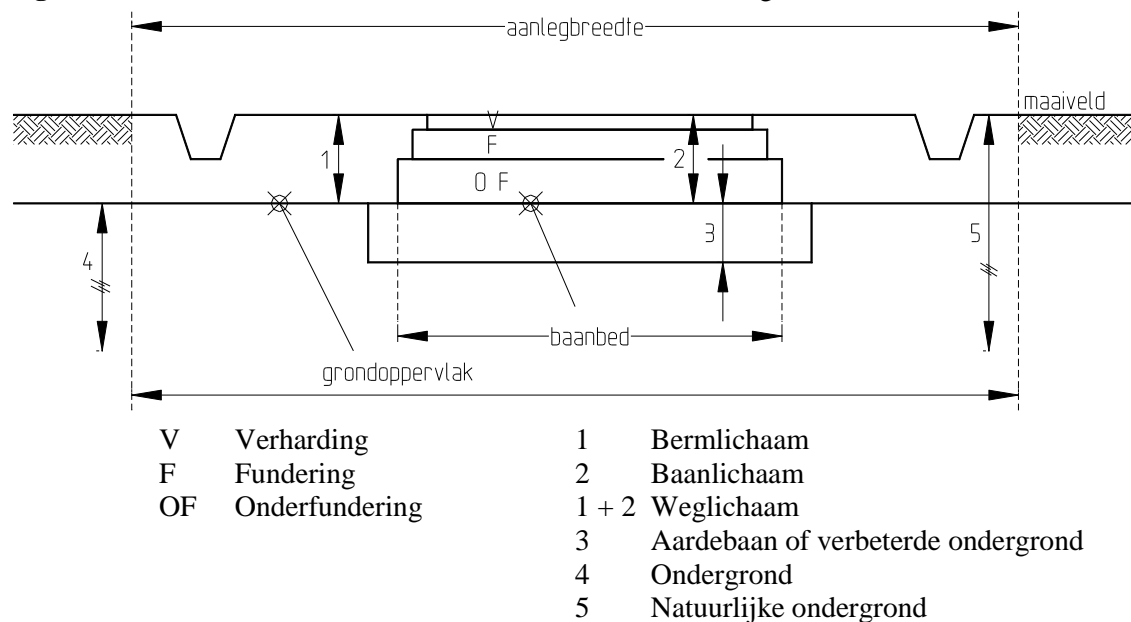
1.6.9.2 Bermlichaam, taludlichaam

De lagen van de niet-verharde gedeelten van de weg tussen het grondoppervlak en het berm- of taludoppervlak.

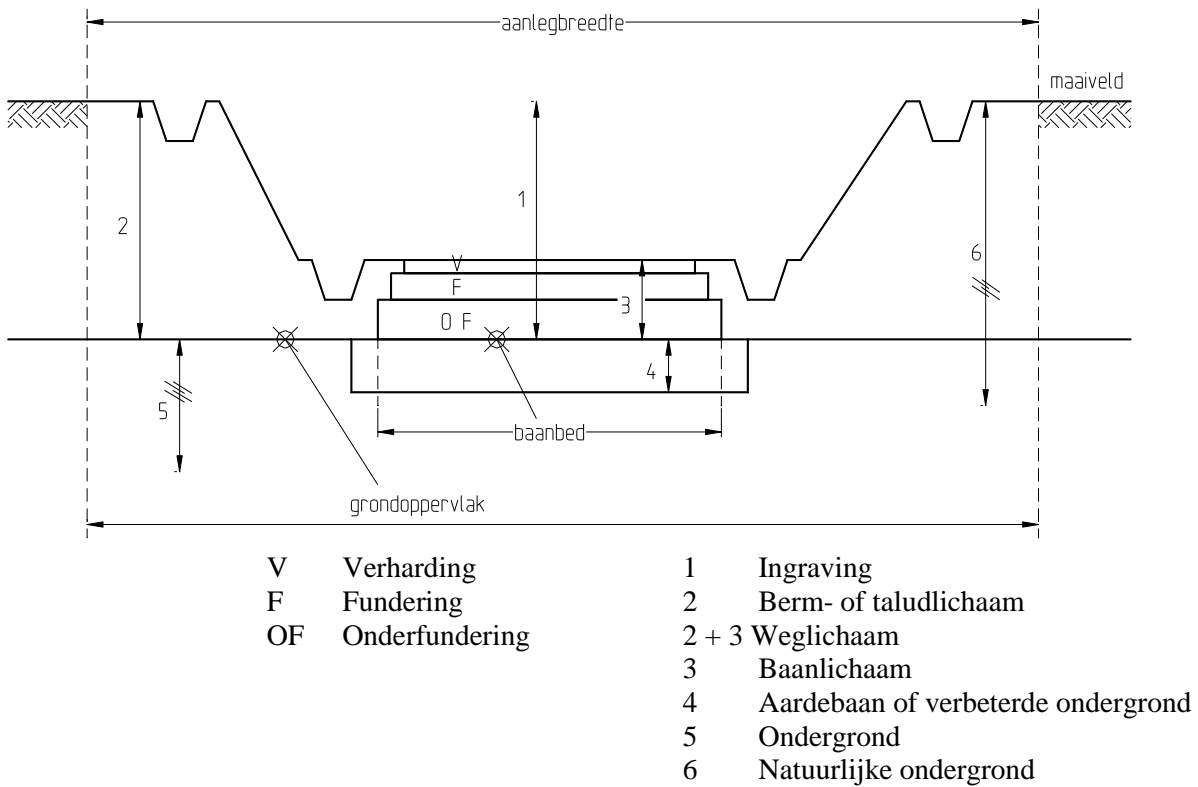
Opmerking: De lagen van het baanlichaam kunnen tot onder het oppervlak van de naastgelegen wegberm reiken; de grens tussen het baanlichaam en het bermlichaam is dus niet noodzakelijk verticaal (zie figuur 2-1-5).



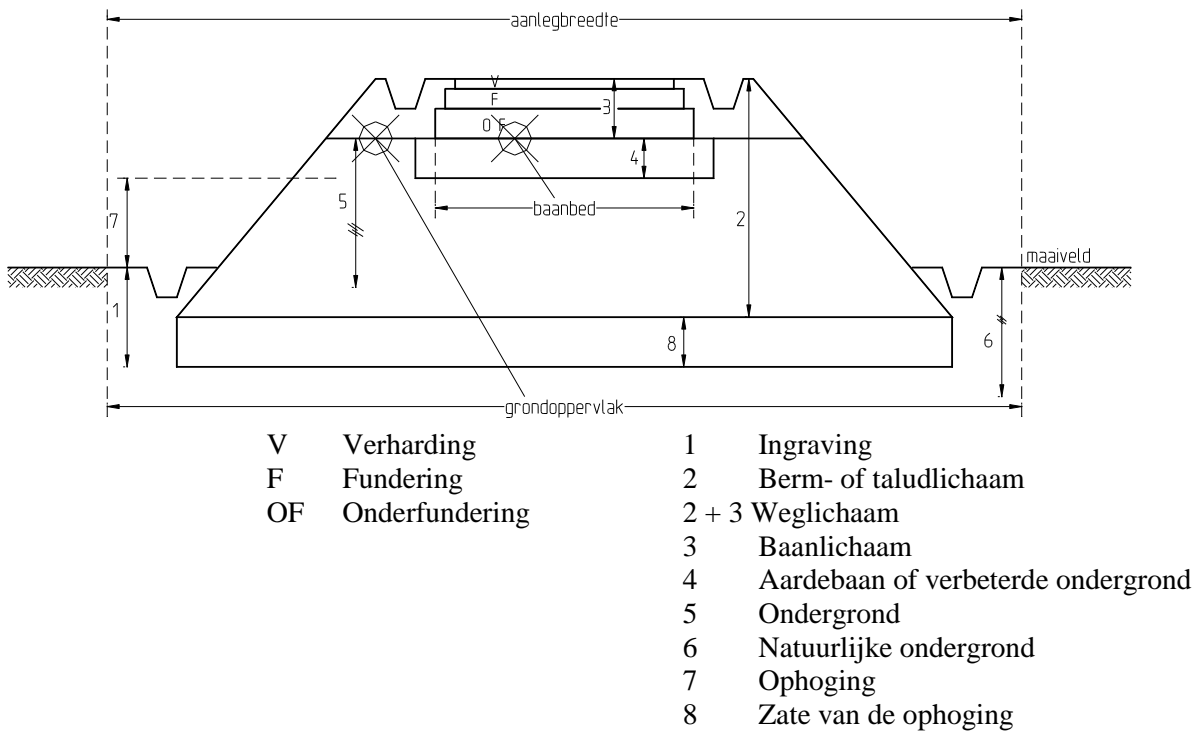
Figuur 2-1-5: detail van een dwarsdoorsnede van de weg



Figuur 2-1-6: dwarsdoorsnede van de onderdelen van een weg op maaiveldhoogte



Figuur 2-1-7: dwarsdoorsnede van de onderdelen van een weg in uitgraving



Figuur 2-1-8: dwarsdoorsnede van de onderdelen van een weg in ophoging

1.7 Onderdelen van het baanlichaam

1.7.1 Onderfundering

Gedeelte van het baanlichaam, dat tussen het baanbed en de fundering ligt en bestaat uit een of meer lagen, “onderfunderingslagen” genoemd, die een of meer van de volgende functies moeten vervullen: scheiding, vorstwering, anticapillariteit en draagkracht.

1.7.2 Fundering

Gedeelte van het baanlichaam, dat tussen de onderfundering (of het baanbed als de onderfundering ontbreekt) en de verharding ligt en bestaat uit een of meer lagen, “funderingslagen” genoemd.

1.7.3 Verharding

Gedeelte van het baanlichaam, dat tussen de fundering en het baanoppervlak ligt en eventueel bestaat uit een of meer onderlagen en een toplaag, die samen “verhardingslagen” worden genoemd.

Men onderscheidt:

1.7.3.1 Betonverharding

Stijve verharding met of zonder wapening, verkregen door cementbeton (mengsel van aggregaten, cement, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen) te spreiden en mechanisch te verdichten.

1.7.3.1.A EENLAAGSE BETONVERHARDING

Betonverharding die in één laag aangelegd wordt.

1.7.3.1.B TWEELAAGSE BETONVERHARDING

Betonverharding die in twee lagen aangelegd wordt.

1.7.3.1.B.1 Deklaag

Bovenste laag van een tweelaagse betonverharding, die in direct contact komt met het verkeer.

1.7.3.1.B.2 Onderlaag

Onderste laag van een tweelaagse betonverharding.

1.7.3.1.C PLATENBETONVERHARDING

Een- of tweelaagse betonverharding waarin op regelmatige afstand gedeuvelde of ongedeuvelde dwarsvoegen zijn aangebracht.

1.7.3.1.D DOORGAAND GEWAPENDE BETONVERHARDING (DGB)

Een- of tweelaagse gewapende betonverharding zonder dwarsvoegen (behalve constructievoegen) al dan niet met verankeringslandhoofden aan de uiteinden ervan.

1.7.3.2 Bitumineuze verharding

Ook genoemd: asfaltverharding

Flexibele verharding die meestal uit bitumineus gebonden materialen (asfalt of gietasfalt) bestaat en laagsgewijs wordt aangelegd.

1.7.3.2.A TOPLAAG

Bovenste laag van een bitumineuze verharding, die direct in contact komt met het verkeer.

1.7.3.2.B ONDERLAAG

Onderliggende laag van een bitumineuze verharding met een constante dikte.

1.7.3.2.C PROFILEERLAAG

Onderliggende laag van een bitumineuze verharding met wisselende dikte, die wordt aangebracht om het vereiste profiel te verkrijgen voor de aanbrenging van een toplaag of onderlaag.

Toplaag van een eenlaagse bitumineuze overlaging.

1.7.3.2.D BITUMINEUZE TUSSENLAAG

Ook genoemd: sandwichlaag

Bitumineuze laag die aangebracht wordt tussen een betonverharding en de fundering.

1.7.3.3 Composietverharding

Stijve verharding bestaande uit een betonverharding waarop een bitumineuze verharding is aangebracht.

1.7.3.4 Bestrating

Ook genoemd: elementenverharding

Verharding die uit elementen van beperkte afmetingen (kasseien, gebakken straatstenen, betonstraatstenen, betontegels, ...) bestaat.

1.7.3.4.A STRAATLAAG

Ook genoemd: bed van de bestrating, legbed

Laag waarop een bestrating wordt aangebracht.

1.7.4 Oppervlakbehandeling

Behandeling die wordt toegepast op het oppervlak van een laag, met of zonder toevoeging van materialen, en bestemd is om de eigenschappen van de laag te verbeteren, hetzij bij de uitvoering, hetzij achteraf.

1.8 Onderdelen van het bermlichaam en van het taludlichaam

1.8.1 Tussenlaag

Laag van het berm- of taludlichaam, die tussen het grondoppervlak en de afdekking ligt.

Er kunnen verscheidene tussenlagen zijn.

1.8.2 Afdekking

Bovenste gedeelte van het berm- of taludlichaam, bestaande uit een of meer lagen teelaarde, korrelige materialen of enige andere afwerking, "afdeklagen" genoemd.

2 NOMENCLATUUR VAN DE RIOLERING

2.1 Definities

2.1.1 Afvalwaterafvoer

Afvalwaterafvoer of droogweerafvoer (= DWA) omvat de afvoer van huishoudelijke- en industriële afvalwaters.

Bij een gescheiden rioleringsstelsel wordt een afvalwaterleiding met de kenletters “DWA” aangeduid.

2.1.2 Hemelwaterafvoer

Hemelwaterafvoer of regenwaterafvoer (= RWA) omvat de afvoer van regenwater en alle neerslag, grond- en oppervlaktewaters (grachten en beken), effluent (gezuiverd afvalwater), draineringswater e.d.

Bij een gescheiden rioleringsstelsel wordt een hemelwaterafvoerleiding met de kenletters “RWA” aangeduid.

2.1.3 Drainwaterafvoer (= drain)

Drainwaterafvoer omvat het geheel van de kunstmatige verlaging en afvoer van grondwater of omgekeerd bevoeiing en infiltratie van water.

Bij een gescheiden rioleringsstelsel wordt een drainleiding of drainwaterafvoerleiding met de kenletters “DRAIN” aangeduid.

Noot: Een waterafvoerleiding bij een gemengd rioleringsstelsel wordt met geen kenletters aangeduid.

2.2 Algemene bepalingen voor gemengde stelsels

2.2.1 Gemengd stelsel

Is het geheel van in de grond aangelegde leidingen met de daarop voorkomende uitrustingen voor de verzameling en de gravitaire afvoer van afval- en/of hemelwater.

De meest voorkomende onderdelen bij een gemengde riolering zijn weergegeven op figuur 2-2-1.

2.2.2 Gemengde riool

Het ondergronds kanaal of pijp voor de afvoer van afval- en hemelwater.

2.2.3 Toegangspuit

Op de gemengde riolering voorkomende man-toegankelijke constructie

2.2.4 Verbindingspuit

Een niet-mant toegankelijke inspectieopening of constructie op de gemengde riolering.

2.2.5 Riooldeksel

Afdekkingsinrichting van een toegangs- of verbindingspuit bestaande uit een kader en een deksel.

2.2.6 Huisaansluiting

De afvoerleiding voor het afvalwater (of voor het niet-verontreinigd hemelwater) vanaf de gemengde riolering tot aan de rooilijn (of huisaansluitputje).

2.2.7 Huisaansluitputje

Het constructieonderdeel (putje of T-stuk) dat de verbinding vormt tussen de private riolering en de huisaansluiting.

2.2.8 Straatkolkaansluiting

Het geheel van onderdelen voor de aansluiting van een straatkolk op de gemengde riolering.

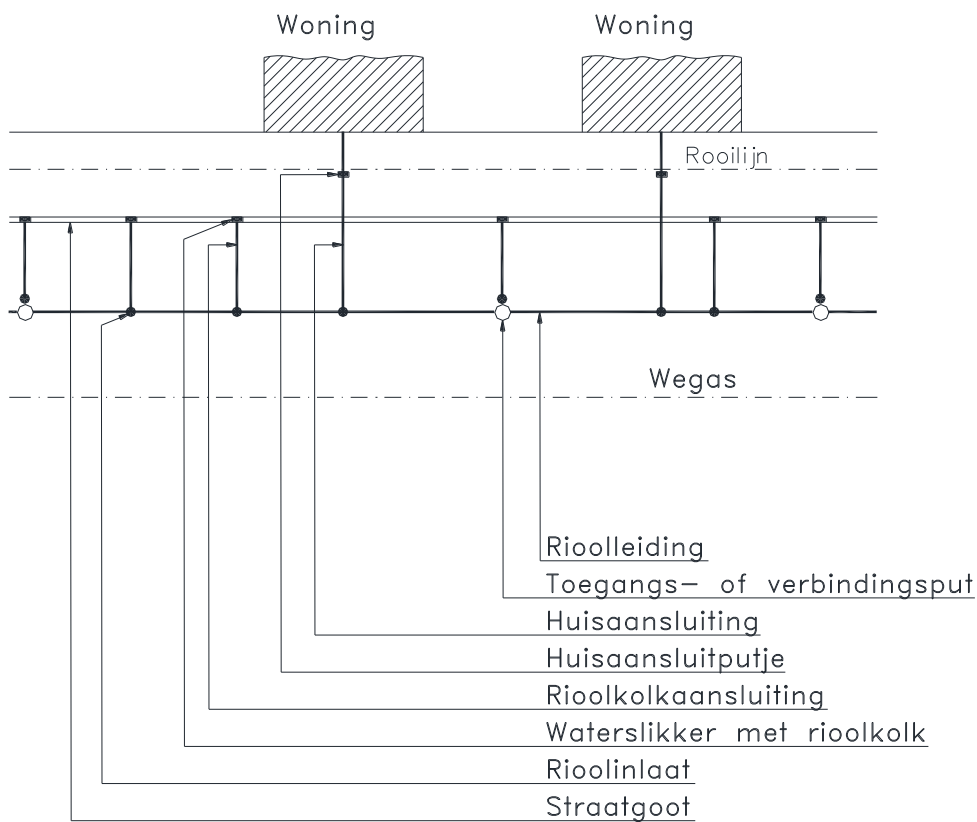
2.2.9 Straatkolk of trottoirkolk

De hemelwaterinlaatconstructie, meestal geplaatst in de straatgoot of watergreppel, waarlangs het hemelwater van de verhardingen wordt afgevoerd.

2.2.10 Riolinlaat

Ook genoemd: aansluitopening

De inlaatconstructie van de huis- of rioolkolkaansluiting op de gemengde riolering of toegangs- of verbindingsput.



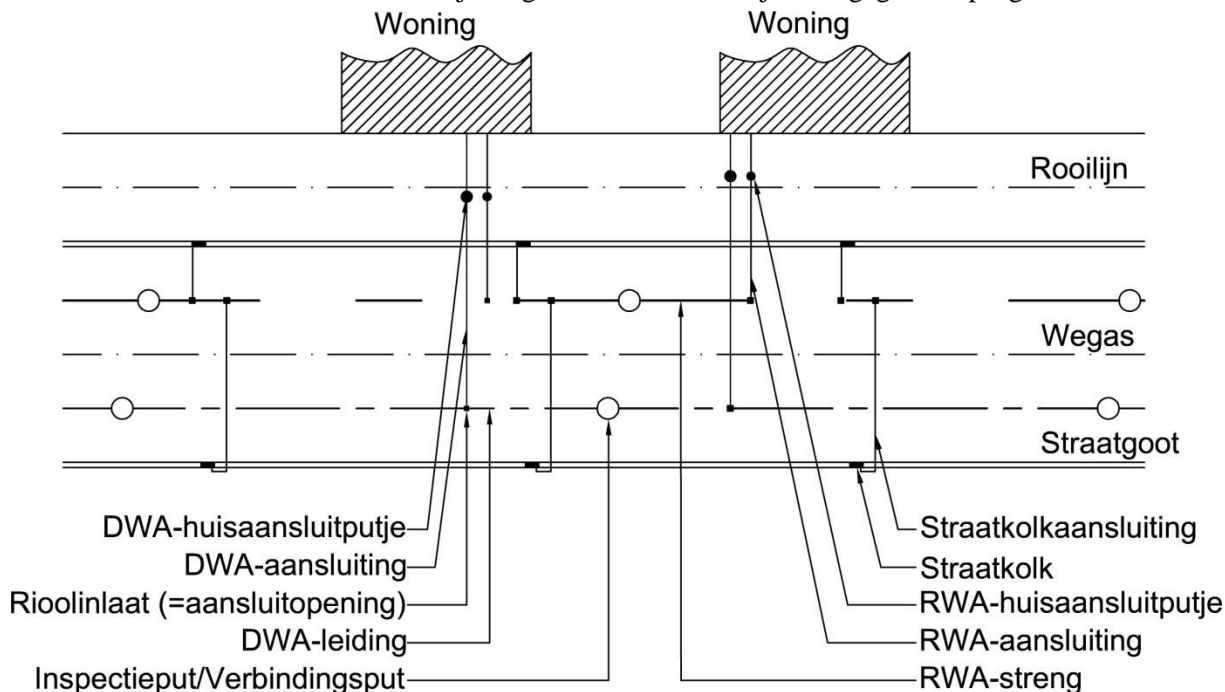
Figuur 2-2-1: standaard voorkomende onderdelen bij een gemengde riolering

2.3 Algemene bepalingen voor gescheiden stelsels

2.3.1 Gescheiden stelsel

Is het geheel van in de grond aangelegde leidingen en strengen met de daarop voorkomende uitrustingen voor de verzameling en de gravitaire afvoer van afval- en/of hemelwater.

De meest voorkomende onderdelen bij een gescheiden stelsel zijn weergegeven op figuur 2-2-2.



Figuur 2-2-2: standaard voorkomende onderdelen bij een gescheiden stelsel

2.3.2 DWA-riool

Het ondergronds kanaal of pijp voor de afvoer van afvalwater.

2.3.3 RWA-streng

Het open of ondergronds kanaal of pijp voor de afvoer van hemelwater.

2.3.4 Toegangspot

Op de RWA-streng of DWA-leiding voorkomende man-toegankelijke constructie.

2.3.5 Verbindingsput

Een niet-mant toegankelijke inspectieopening of constructie op een rioolleiding.

2.3.6 Rioldeksel

Afdekkingsinrichting van een toegangs- of verbindingsput bestaande uit een kader en een deksel.

2.3.7 Huisaansluiting

2.3.7.1 DWA-huisaansluiting

De afvoerleiding voor het afvalwater vanaf de DWA-leiding tot aan de rooilijn (of huisaansluitputje).

2.3.7.2 RWA-huisaansluiting

De afvoerleiding voor het niet-verontreinigd hemelwater vanaf de RWA streng tot aan de rooilijn (of huisaansluitputje).

2.3.8 Huisaansluitputje

2.3.8.1 DWA-huisaansluitputje

Het constructieonderdeel (putje of T-stuk) dat de verbinding vormt tussen de private afvalwaterriolering en DWA-leiding.

2.3.8.2 RWA-huisaansluitputje

Het constructieonderdeel (putje of T-stuk) dat de verbinding vormt tussen de private hemelwaterriolering en RWA-streng.

2.3.9 Straatkolkaansluiting

Het geheel van onderdelen voor de aansluiting van een straatkolk op de RWA-streng.

2.3.10 Straatkolk

De hemelwaterinlaatconstructie, meestal geplaatst in de straatgoot of watergreppel, waarlangs het hemelwater van de verhardingen wordt afgevoerd.

2.3.11 Riolinlaat

Ook genoemd: aansluitopening

2.3.11.1 DWA-inlaat

De inlaatconstructie van de DWA-huisaansluiting op de DWA-leiding of toegangs- of verbindingsput.

2.3.11.2 RWA-inlaat

De inlaatconstructie van de RWA-huis- of straatkolkaansluiting op de RWA-streng of toegangs- of verbindingsput.

2.4 Specifieke bepalingen

2.4.1 Overstort

Op de riolering gebouwde overloopconstructie, voorzien van een overstortdrempel, voor de afvoer van overtollige volumes uit de riolering of streng.

2.4.2 Stuwput met inwendige overlaat

Op de riolering gebouwde overloopconstructie, voorzien van overstortdrempel en kleine doorvoeropening, voor het opstuwen van volumes in de riolering (= creatie van berging).

2.4.3 Verbeterde overstort

Is een overstortconstructie uitgerust met verbeterde overstortdrempel (aanwezigheid van duikschot) en gebeurlijk voorzien van een stroomverlammingszone.

2.4.4 Knijpleiding

Een rioolleiding met kleine diameter voor het reduceren (afknijpen) van het doorvoerdebiet.

2.4.5 Knijpopening

p.m.

2.4.6 Wervelventiel

Een debietbegrenzer als constructieonderdeel ingebouwd in een inspectieput, overstort of dergelijke, voor het beperken van het doorvoerdebiet.

2.4.7 By-pass-opening of -leiding

Een bijkomend voorziene nevenopening of nevenleiding naast de voor normale werking, voorziene doorstroomopening of rioolleiding (beveiliging/verzekering van waterafvoer, over - en/of leegloop).

2.4.8 Bufferbekken

Een (meestal open) hemelwateropvangbekken voor het tijdelijk bufferen en/of vertraagd afvoeren van het aangevoerde hemelwater.

2.4.9 Bergingsbekken

Een ondergronds wateropvangbekken waarin het overgestort volume tijdelijk kan worden opgehouden.

2.4.10 Bergbezinkingsbekken (= BBB)

Is een bergingsbekken uitgerust met een externe overstortconstructie.

2.4.11 Infiltratie- en bufferbekken

Een ondergronds infiltratiebekken voor de buffering en infiltratie van hemelwater.

2.4.12 Infiltratiestreng

Waterdoorlatend kanaal of pijp voor de afvoer van niet-verontreinigd hemelwater

2.4.13 Pers- of drukleiding

Een buisleiding waarin het water onder een verhoogde druk wordt afgevoerd.

2.4.14 Be- en ontluchter

Een mechanisch constructieonderdeel gemonteerd op de persleiding voor het be- en/of ontlichten van de persleiding.

2.4.15 Spoeluitlaat

Een tangentiaal op de persleiding gemonteerde uitstroomopening met afsluiter.

2.4.16 Sifon

Een leiding of constructie met een in lengteprofiel plaatselijk verlaagde loop.

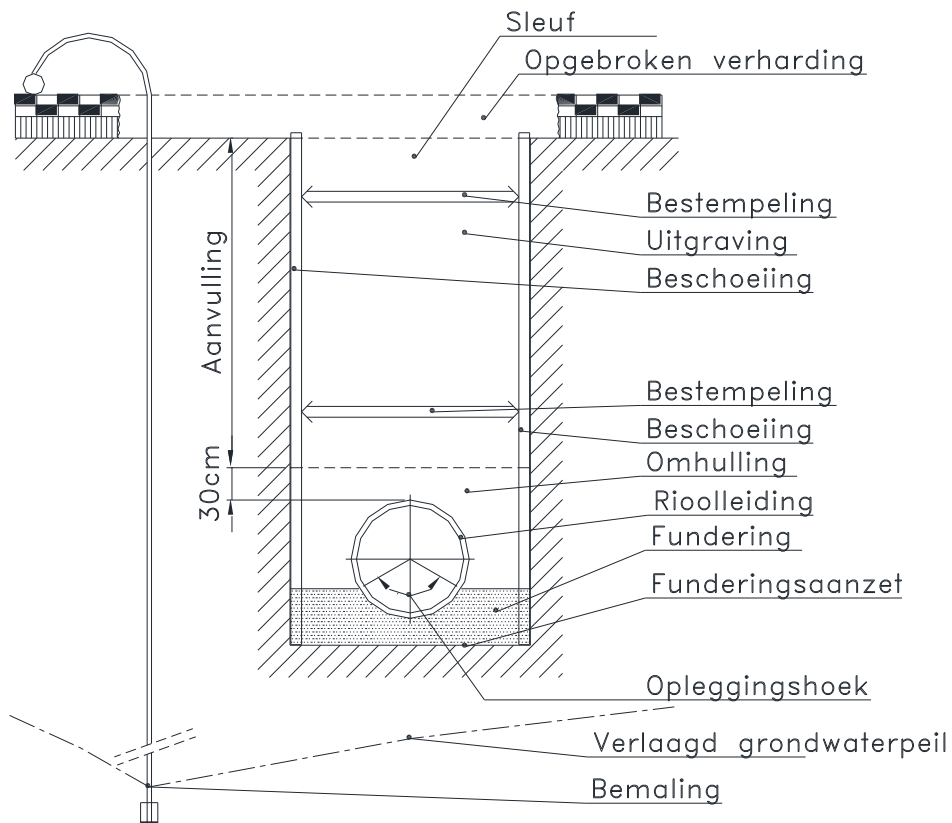
2.4.17 Duiker of overwelving

De verbindingsstreng tussen 2 openwaterlichamen (grachten, waterlopen, open bekkens, ...).

2.5 Onderdelen van een rioolsleuf

2.5.1 Algemeen te onderscheiden onderdelen

De onderdelen van een rioolsleuf (of bouwsleuf) zijn weergegeven op figuur 2-2-3.



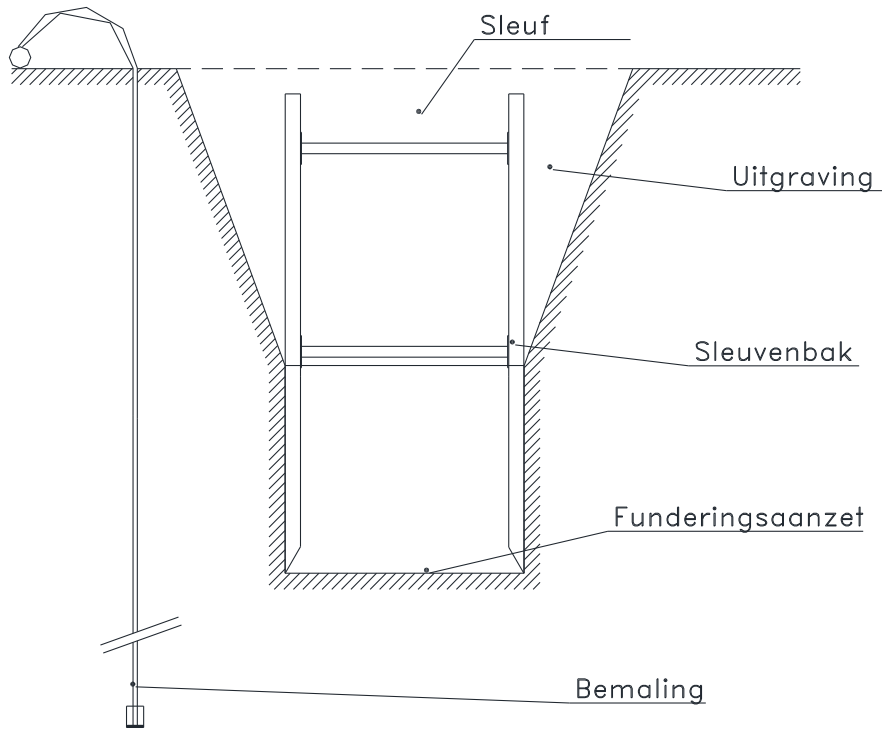
Figuur 2-2-3: voorkomende onderdelen bij een rioolsleuf

2.5.2 Uitvoeringswijzen van een rioolsleuf

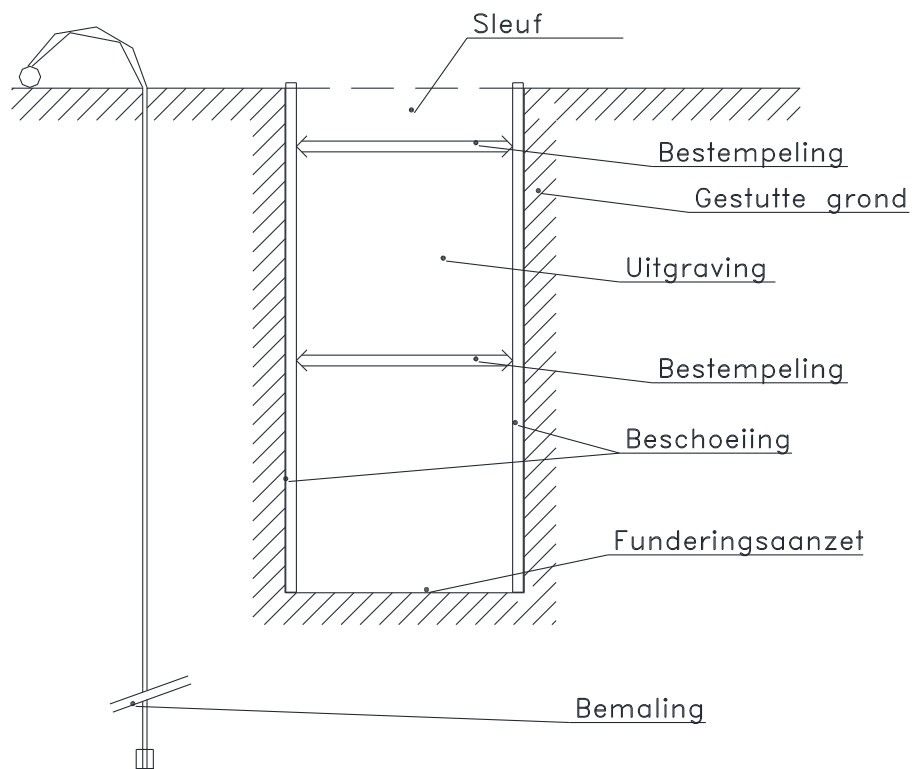
De uitvoering van een rioolsleuf of bouwsleuf kan afhankelijk van de plaats van uitvoering en volgens de eisen van het bestek op één van navolgende wijzen worden uitgevoerd (figuur 2-2-4):

1. open sleuf;
2. beschoeide sleuf;
3. beschoeide sleuf met voorafgraving;
4. waterdicht beschoeide sleuf met damplanken.

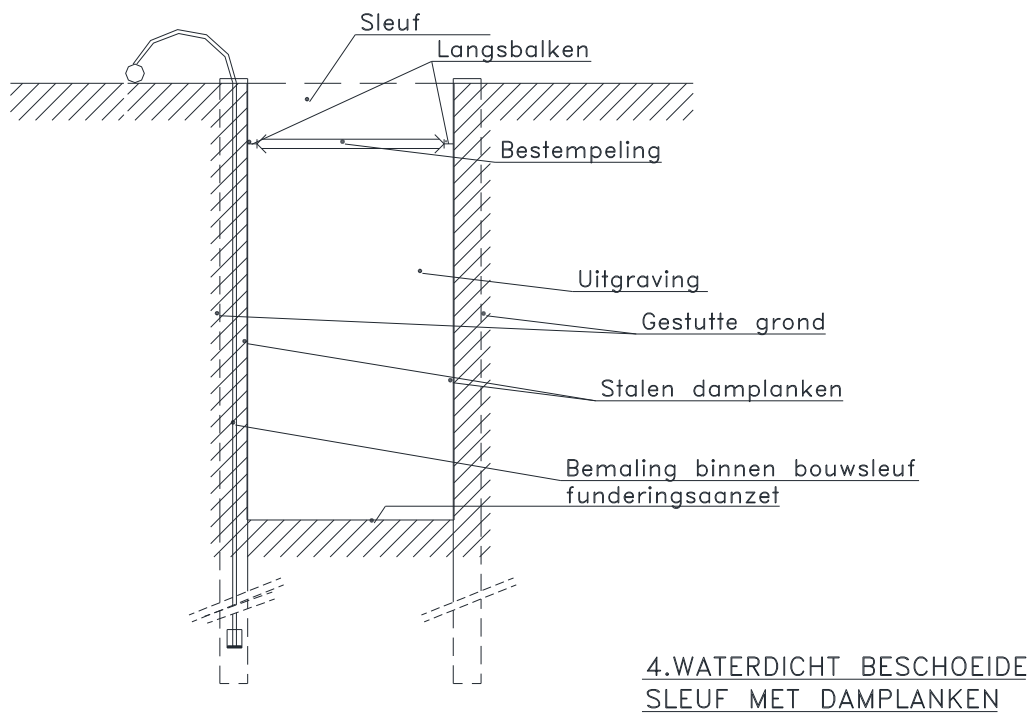
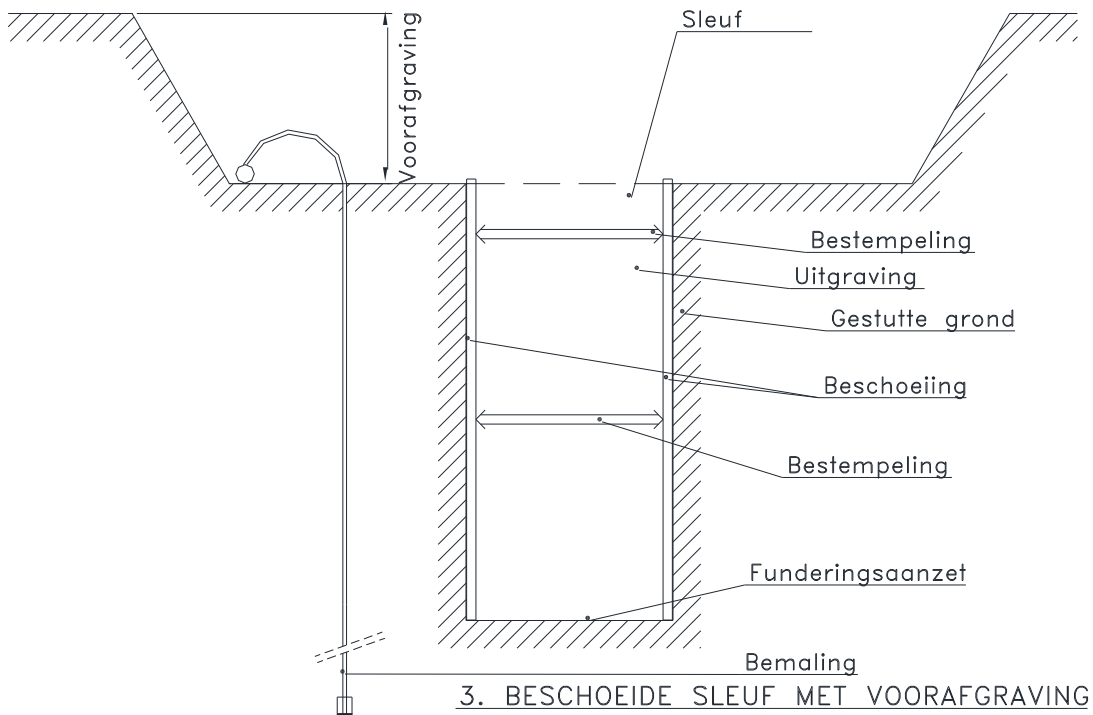
De specifieke uitvoeringsbepalingen waaraan elk van deze uitvoeringswijzen moet beantwoorden, zijn volgens **4-3**, **7-1.1.2.6**, **7-1.1.2.7**, **7-1.1.2.8**, **7-1.1.2.9** en **13-2**.



1. OPEN SLEUF



2. BESCHOEIDE SLEUF



Figuur 2-2-4: uitvoeringswijzen rioolsleuf

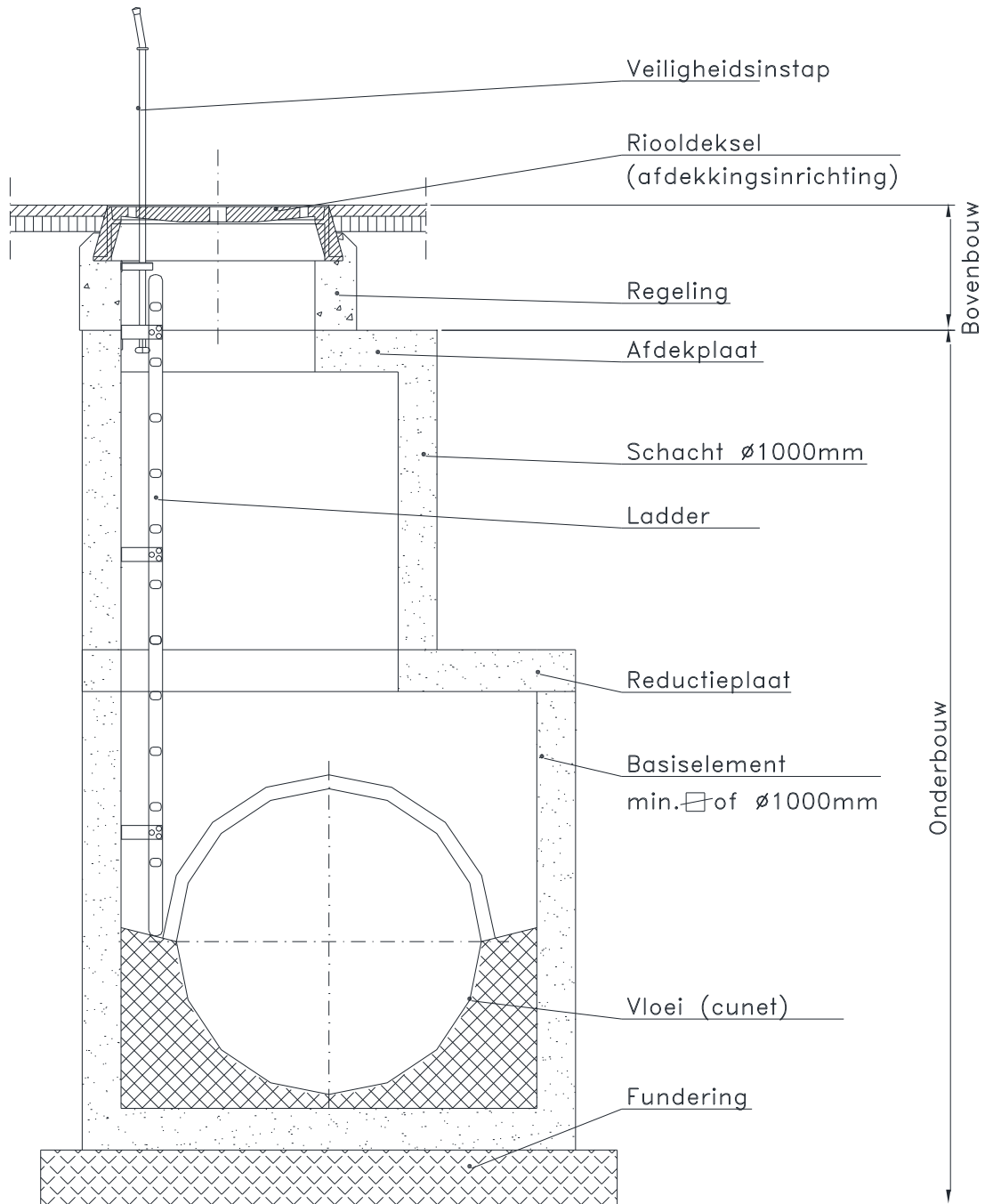
2.5.3 Uitvoeringswijzen van bouwputten

De onderscheiden uitvoeringswijzen van bouwputten zijn identiek aan deze van rioolsleuven weergegeven in figuur 2-2-4 onder **2.5.2**.

2.6 Onderdelen van een toegangs- of verbindingsput

2.6.1 Algemeen voorkomende onderdelen

De onderdelen van een toegangs- of inspectieput zijn schematisch weergegeven op figuur 2-2-5.



Figuur 2-2-5: onderdelen van een toegangs- of verbindingsput

2.6.2 Types van toegangs- of verbindingsputten

2.6.2.1 Doorlooptoegangs- of verbindingsput (= DTP of DVP)

Toegangs- of verbindingsput waarbij de hoek gevormd tussen in- en uitgaande buisleiding 180° bedraagt of een middelpunthoek vormt van minimum 175°.

2.6.2.2 Begintoegangs- of verbindingsput (= BTP of BVP)

Toegangs- of verbindingsput op het boveinde (= begineinde) van een buisleiding.

2.6.2.3 Putbuis of schachttoegangspot (= STP)

Prefab-toegangspot bestaande uit een schacht welke rechtstreeks, tangenciaal grenzend aan één buiswand, op een (rechte) buis $\varnothing \geq 1000$ mm wordt gebouwd.

2.6.2.4 Hoektoegangspot (= HTP)

Toegangs- of verbindingsput waarbij de hoek gevormd tussen in- en uitgaande buisleiding kleiner is dan 175°.

Noot: Bij een riolering is de toepassing van een hoekbuis of bochtstuk niet toegelaten (uitgezonderd bij huis- en straatkolkaansluitingen).

2.6.2.5 Aansluitingstoegangspot (= ATP)

Toegangspot met meer dan 2 buisaansluitingen.

2.6.2.6 Vervaltoegangspot (= VTP)

Toegangspot waarbij er een niveauverschil tussen in- en uitgaande buisleiding aanwezig is van 20 cm of meer.

2.6.2.7 Las of blinde put (= LP)

Een niet-toegankelijke put met afdekplaat (verlaagd uitgevoerde putconstructie voor het onderling verbinden of aansluiten van 2 of meer buisleidingen).

2.7 Corrosiebestendige riool

Een corrosiebestendige riool is een riool waarbij dat standaard:

- ofwel het rioolmateriaal in de massa;
- ofwel een op de riool aangebrachte bekleding

corrosiebestendig is ten aanzien van het optreden van biogenezwavelzuuraantasting.

Een corrosiebestendige riool is corrosiebestendig wanneer deze gedurende 50 jaar zonder enige schade bestendig is tegen alle vormen van biogenezwavelzuuraantasting zoals deze gedefinieerd en berekend worden in de VLARIO-buismaterialen-matrix voor waterafvoer (www.vlario.be).

Corrosiebestendigheid t.a.v. mogelijke andere mogelijke vormen van aantasting worden in de opdrachtdocumenten gespecificeerd.

Noot: Onder de algemene benaming van “riool” (buisleiding e.d.) zijn alle soorten buismaterialen te begrijpen.

2.8 Rioolrenovatie

Onder rioolrenovatie wordt algemeen alle herstellingstechnieken en/of buis-in-buis-vervangende technieken begrepen, waarbij de functionaliteit van een bestaande riool, streng of constructie op het vlak van waterdichtheid en/of stabiliteit en/of corrosiebestendigheid wordt hersteld.

Een overzicht van de verschillende technieken staat beschreven onder Hoofdstuk **7-B**.

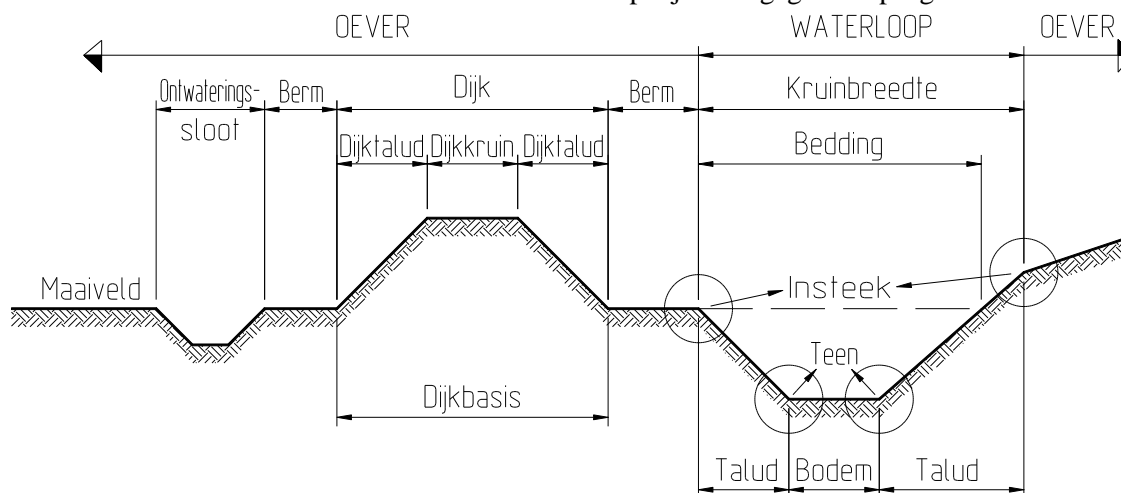
3 NOMENCLATUUR VAN DE WATERLOOP

3.1 Algemene bepalingen

3.1.1 Waterloop

Lijnvormige verdieping in het maaiveld tussen de insteken van twee taluds voor de afvoer van water in een bedding.

De meest voorkomende onderdelen van een waterloop zijn weergegeven op figuur 2-3-1.



Figuur 2-3-1: de meest voorkomende onderdelen van een waterloop, aangegeven op een dwarsprofiel

3.1.2 Bodem

Het (theoretisch) horizontale vlak van de bedding.

3.1.3 Talud

Schuin vlak dat een veranderlijke hoek met het bodemvlak maakt.

3.1.3.1 Insteek

Snijlijn van het maaiveld met een taludvlak.

3.1.3.2 Kruinbreedte

Kortste horizontale lijn tussen de loodlijnen door de insteek van de twee taluds.

3.1.3.3 Teen

Snijlijn van een taludvlak met het bodemvlak.

3.1.3.4 Bedding

De zone van de waterloop tot waar het water maximaal kan stijgen vooraleer te overstromen.

3.2 Begeleidende elementen

3.2.1 Oever

Terrein aan elke zijde van een waterloop.

Linker- en rechteroever worden in stroomafwaartse richting bepaald.

De gewone grondslag van de oevers is het maaiveld.

3.2.2 Oeverzone

Strook land vanaf de bodem van de bedding van het oppervlaktewaterlichaam die een functie vervult inzake de natuurlijke werking van watersystemen of het natuurbehoud of inzake de bescherming tegen erosie of inspoeling van sedimenten, bestrijdingsmiddelen of meststoffen. Oeverzones zijn afgebakend in de bekkenbeheerplannen overeenkomstig het decreet van 18 juli 2003 betreffende het integraal waterbeleid of aangeduid in de opdrachtdocumenten.

3.2.3 Dijk

Ophoging langs een waterloop, die boven het maaiveld uitsteekt.

3.2.3.1 Dijkkruin

(Horizontaal) Bovenvlak van een dijk.

3.2.3.2 Dijkbasis

(Horizontaal) Ondervlak van een dijk.

3.2.3.3 Dijktaalud

Verbindingsvlak tussen de dijkkruin en de dijkbasis.

3.2.3.4 Ontwateringssloot

Sloot langs een dijk, bestemd om doorsijpelend water op te vangen.

3.2.4 Berm

Meestal horizontaal vlak van een oever, begrensd door een waterloop, een dijk of een ander element.

3.2.5 Plasberm

Een plasberm is een berm die onmiddellijk grenst aan de waterloop en permanent watervoerend is. Tot 50 cm waterdiepte spreekt men van een ondiepe plasberm, daarboven van een diepe plasberm.

3.2.6 Drasberm

Bij een drasberm ligt het bodempeil op min of meer gelijke hoogte met de waterlijn.

3.3 Definities

3.3.1 Onbevaarbare waterlopen

Waterlopen die, volgens de vigerende wetgeving, niet bij de bevaarbare waterwegen of kanalen zijn gerangschikt.

Wettelijk bestaan er twee soorten van onbevaarbare waterlopen:

- onbevaarbare waterlopen gerangschikt in de atlas van de onbevaarbare waterlopen volgens de wet van 28 december 1967 op de onbevaarbare waterlopen;
- onbevaarbare waterlopen die niet geklasseerd zijn in de atlas van de onbevaarbare waterlopen.

Voor onbevaarbare waterlopen onderhevig aan de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen dient de aannemer zich te houden aan de bepalingen van artikel 17 van deze wet, aangevuld met de bepalingen van het decreet van de Vlaamse Raad van 21 april 1983.

Voor alle andere waterlopen worden de nodige onderrichtingen en specificaties gegeven in de opdrachtdocumenten.

3.3.2 Ruimings-, herstellings- en verbeteringswerken aan onbevaarbare waterlopen

De opdrachtdocumenten bepalen de aard van de werken.

3.3.2.1 Ruimingswerken aan onbevaarbare waterlopen

Werken die als “ruimings- en onderhoudswerken” staan vermeld in artikel 6 van de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen. Zij omvatten hoofdzakelijk ruimingswerken volgens **13-1**.

3.3.2.2 Herstellingswerken aan onbevaarbare waterlopen

Werken die als “herstellingswerken” staan vermeld in artikel 6 van de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen. Zij omvatten hoofdzakelijk beschermingswerken volgens **13-2**.

3.3.2.3 Verbeteringswerken aan onbevaarbare waterlopen

Werken zoals bedoeld in artikel 10 van de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen.

3.3.3 Manuele of machinale ruiming

3.3.3.1 Ruiming met handkracht of manuele ruiming

Ruiming die wordt uitgevoerd zonder gebruik te maken van gemotoriseerde werktuigen. Het gaat hier om werkzaamheden zoals het met de hand verwijderen van onkruid, of het maaien met werktuigen zoals een zeis, sleepzeis, bosmaaier of niet-zitmaaier.

3.3.3.2 Machinale ruiming

Ruiming die niet met handkracht wordt uitgevoerd.

3.3.4 Definities m.b.t. biodegradeerbare of biologisch afbreekbare materialen

Hierbij wordt verwezen naar het Koninklijk Besluit van 9 september 2008 houdende vaststelling van productnormen voor composteerbare en biologisch afbreekbare materialen.

3.3.4.1 Biodegradeerbare materialen

Biodegradeerbare materialen zijn materialen gemaakt van natuurlijke vezels of synthetische polymeren die worden geproduceerd uit natuurlijke, al dan niet hernieuwbare grondstoffen, die door micro-organismen worden afgebroken tot water, biomassa en CO₂ en/of methaan, ongeacht de tijd die hiervoor nodig is.

3.3.4.2 Composteerbare materialen

Biodegradeerbare materialen zijn composteerbaar wanneer ze afgebroken worden met een snelheid die vergelijkbaar is met die van andere bekende composteerbare materialen (bijvoorbeeld groenafval) onder gelijkaardige omgevingsomstandigheden zoals temperatuur, vochtigheid en tijd.

3.3.4.3 Natuurvriendelijke materialen

Dit zijn materialen waarvan de winning, de verwerking, de productie en de afbraakstoffen geen negatieve invloed hebben op het milieu.

3.3.4.4 Functionele levensduur

De functionele levensduur is de tijd dat de biodegradeerbare materialen de minimaal opgelegde eigenschappen behouden wanneer ze worden blootgesteld aan gebruiksomstandigheden. Nadien wordt hun (tijdelijke) functie overgenomen door natuurlijke materialen (planten).

3.3.5 Definities m.b.t NTMB-materialen

3.3.5.1 Natuurtechnische milieubouw (NTMB)

NTMB beoogt het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van infrastructuurwerken zodanig aan te pakken dat de negatieve effecten op het milieu zo veel mogelijk vermeden of verzacht worden. NTMB omvat het scheppen van geschikte uitgangssituaties welke gericht zijn op het creëren, herstellen, ontwikkelen of handhaven van de levensvoorwaarden van de inheemse flora, fauna en levensgemeenschappen in hun onderlinge samenhang.

3.3.5.2 NTMB-materialen

NTMB-materialen zijn materialen die gebruikt worden bij natuurtechnische milieubouw. Deze materialen kunnen opgedeeld worden in 4 productgroepen:

3.3.5.2.A PRODUCTGROEP “LEVEND MATERIAAL”

Deze productgroep omvat:

- grassen: bv. gras-kruidentmengsels, blok-, plak- en rolzoden;
- water- en oeverplanten: bv. riet, biezen, lisdodde, lis, zegge;
- bosgoed: bv. zwarte els, wilgen.

3.3.5.2.B PRODUCTGROEP “HOUT EN AFGELEIDE PRODUCTEN”

Deze productgroep omvat:

- naaldhout/loofhout: bv. tijdelijke palen;
- rijs- en of griendhout: bv. niet-uitschietend vlechtwerk van hout, wiepen.

3.3.5.2.C PRODUCTGROEP “NATUURTECHNISCHE GEOTEXTIELEN”

Deze productgroep omvat:

- niet-levend – biodegradeerbaar:
 - biodegradeerbare geotextielen: bv. kokosmat, kokosrol, jutemat, sisalmaat, matten op basis van polymelkzuut;
- niet-levend – niet-biodegradeerbaar – doorgroeibaar:
 - structuurmat: bv. driedimensionale anti-erosiemat die tijdelijk of permanent de functie van het wortelstelsel van de begroeiing overneemt.

3.3.5.2.D PRODUCTGROEP “NATUURTECHNISCHE COMPOSITIEN”

Deze productgroep omvat:

- NTMB-materiaal samengesteld uit producten van minimaal 2 verschillende voorgaande productgroepen: bv. ingezaaide biodegradeerbare geotextielen.

3.3.6 Andere definities

3.3.6.1 Ruimingsproducten

Alle materialen en voorwerpen afkomstig van de uitvoering van ruimingswerken, zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot, plantenresten, afgemaaide plantendelen, takken, snoeihout, boomstukken, slib of sediment, grond, enz.

3.3.6.2 Ruimingsspecie

Slib of sediment en grond afkomstig van ruimingswerken.

4 NOMENCLATUUR VAN DE VEGETATIE

4.1 Bomen en struiken

4.1.1 Boom

Een plant met één of enkele houtige stammen die een secundaire diktegroei vertonen. De stam of stammen zijn duidelijk te onderscheiden en overheersen het boombeeld door hun volume.

4.1.2 Meerstammige boom

Een boom met meerdere stammen die gelijkwaardig zijn in lengte- en diktegroei. Een meerstammige boom staat op eigen wortel en ontstaat niet door meerdere bomen in hetzelfde plantgat te planten.

4.1.3 Veer

Jonge boom met één hoofdas, vaak helemaal bezet met zijtakken. Een veer heeft nog geen ontwikkelde kroon.

4.1.4 Struik

Houtige plant die reeds van op de grond vertakt en doorgaans geen duidelijk dominante stammen heeft.

4.1.5 Eindbeeld

Zowel voor bomen als voor struiken kan een eindbeeld omschreven worden: het nagestreefde beeld van de volgroeide boom of struik op die specifieke standplaats.

4.1.5.1 Eindbeeld struiken

In het eindbeeld van struiken wordt het onderscheid gemaakt tussen:

- opgaande struik: vrij uitgroeiende struik die zijn natuurlijke groeiwijze ontwikkelt;
- vormstruik: struik die in een bepaalde kunstmatige gedaante is gesnoeid.

4.1.5.2 Eindbeeld bomen

Het eindbeeld van een boom is het beeld van de volwassen boom dat nagestreefd wordt, uitgaande van de huidige omgevingsrandvoorwaarden en de huidige toestand van de boom. Het eindbeeld wordt bij de start van de aanleg en het beheer vastgelegd. Bij bestaande bomen met een achterstallig onderhoud komt het hoogst haalbare eindbeeld niet altijd overeen met het gewenste eindbeeld.

Het beheer is gericht op het bekomen van het eindbeeld en het in stand houden van het eindbeeld.

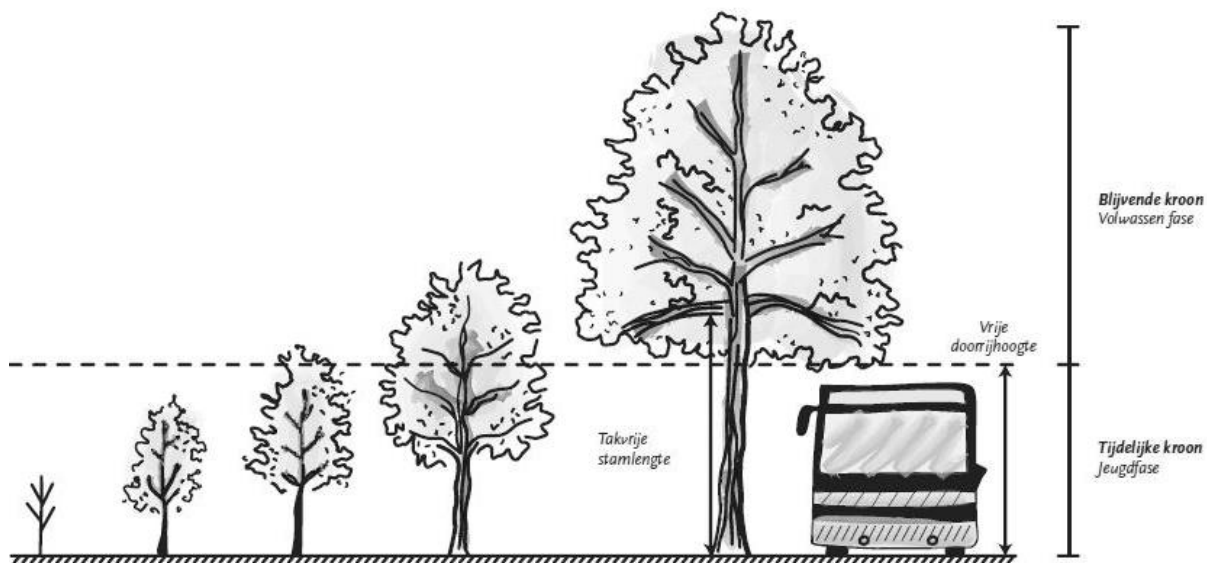
Volgende eindbeelden zijn mogelijk:

- vrij uitgroeiende boom: de boom ondervindt geen beperkingen en kan zich vrij ontwikkelen;
- niet vrij uitgroeiende boom: de standplaats stelt randvoorwaarden aan het bomenbeheer. Het beheer is doorgaans vooral gericht op het realiseren van een takvrije stamlengte (bv. om vrije doorrijhoogte te bekomen). Bij niet vrij uitgroeiende bomen specificeert de opdrachtgever het eindbeeld (minstens de takvrije stamlengte);
- snoeivorm: het eindbeeld is een specifieke gewenste vorm, die door regelmatig onderhoud wordt gerealiseerd en in stand wordt gehouden. Mogelijkheden zijn: gekandelaarde boom, leiboom, knotboom, geschoren boom. Bij vormbomen specificeert de opdrachtgever het eindbeeld.

4.1.5.2.A BLIJVENDE KROON – TIJDELIJKE KROON

Bij niet vrij uitgroeiende bomen behoren alle takken onder de gewenste takvrije stamlengte tot de tijdelijke kroon. Al deze takken worden gedurende de begeleidingssnoei geleidelijk verwijderd. Alle takken boven de gewenste takvrije stamlengte behoren tot de blijvende kroon. Onderhoudssnoei in de blijvende kroon is gericht op het veilig houden van de boom.

Omwille van uitzakkende en doorhangende takken moet de takvrije stamlengte minstens 2 meter hoger zijn dan de gewenste vrije doorrijhoogte.



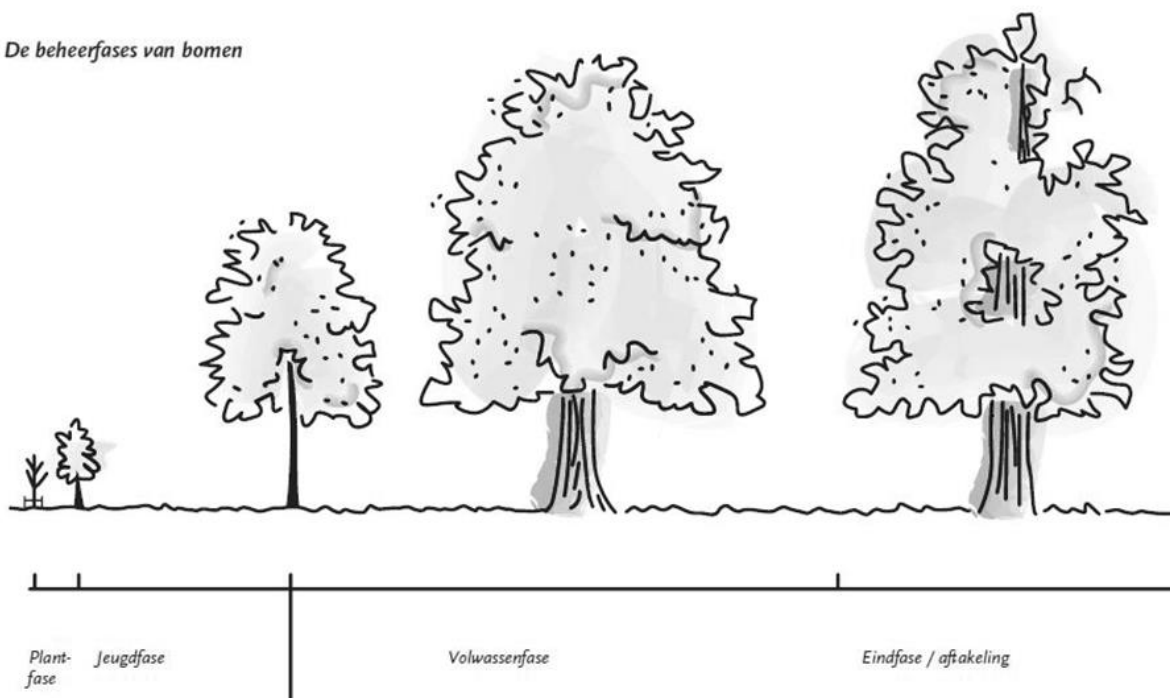
Figuur 2-4-1: tijdelijke en blijvende kroon (bron: Richtlijn Bomenplan ANB)

4.1.5.2.B BEHEERFASES BIJ NIET VRIJ UITGROEIENDE BOMEN

Een niet vrij uitgroeïende boom doorloopt verschillende beheerfasen, waar telkens een specifiek beheer aan gekoppeld is:

- plantfase: gericht op aanslaan → water geven en tijdig boompalen verwijderen;
- jeugdfase: eindbeeld (takvrije stam) tot stand brengen → begeleidingssnoei;
- volwassen fase: eindbeeld (gewenste takvrije stamlengte) bereikt → onderhoudssnoei;
- veteraanfase (aftakelingsfase): de boom ondergaat een natuurlijke kroonreductie → snoei van veteranbomen.

De beheerfasen van bomen



Figuur 2-4-2: de beheerfasen van bomen (bron: Richtlijn Bomenplan ANB)

4.2 Grasvegetaties

4.2.1 Grasmatten

Grasvegetatie die een uniforme zode vormt met een grote spruitdichtheid; daarvoor zijn fijnbladige grassoorten nodig met een uniforme kleur. Grasmatten worden zeer regelmatig gemaaid.

4.2.2 Sportveld

Sportvelden worden gebruikt voor de sportbeoefening en worden zeer intensief bespeeld.

4.2.3 Grasland

Grazige vegetatie met daarin kruidachtigen die buiten het wegplatform valt.

4.3 Definities

4.3.1 Standplaats

Alle boven- en ondergrondse fysische, chemische en biologische factoren die de levensomstandigheden en ontwikkelingsmogelijkheden van een volwassen boom of struik bepalen.

4.3.2 Doorwortelbaar volume

Het gedeelte van de bodem waar de wortels van één boom (of struik) zich kunnen ontwikkelen (= ondergrondse groei ruimte).

4.3.3 Vervangingsplanten

Voor de verschillende keuringen en voor het uitvoeren van vervangingen zijn volgende begripsomschrijvingen van toepassing:

- dode planten: planten die na de aanleg of (een) eerdere vervanging(en) niet terug in groei gekomen zijn of intussen afgestorven zijn;
- slecht opkomende planten: planten die leven, maar die onvoldoende conditie hebben, ziekten of aantastingen vertonen, gekenmerkt worden door een slechte groeivorm en/of bovengronds geen begroeide takken hebben met de minimum plantenmaat van de opmetingsstaat. Bij bomen worden diegene bedoeld waarvan niet alle gesteltakken van de kruin bebladerd zijn in alle richtingen of waarvan de harttak niet groeikrchtig, dominant en gezond is;
- planten van de verkeerde soort, variëteit of cultivar: planten die niet voldoen aan de gestelde eisen inzake de echtheid van soortnaam en/of de variëteit of cultuurvariëteit en/of hybride.

4.3.4 Harttak of doorgaande spil

De harttak of doorgaande spil is de gesteltak die in het verlengde van de stam ligt. De harttak moet dominant en groeikrchtig zijn. Sommige boomsoorten vormen moeilijk een rechte harttak.

4.3.5 Penetrometer

Met een penetrometer wordt bodemverdichting in-situ gemeten.

De penetrometer registreert de kracht die nodig is om een stang met een gekende oppervlakte (doorgaans 1 cm²) in de bodem te drukken. Uitlezing gebeurt in megapascal (MPa). Bij waarden groter dan 1,5 MPa wordt doorworteling bemoeilijkt, bij waarden groter dan 3 MPa wordt doorworteling voor de meeste boomsoorten onmogelijk.

4.3.6 Totale boombeschermingszone (TBBZ)

De straal van de totale boombeschermingszone uitgedrukt in centimeter = 12 × stamdiameter gemeten in cm op 1 m boven de grond. De straal wordt uitgezet aan de voet van de boom. De straal is nooit minder dan 2 m of groter dan 15 m. Deze beschermingszone is driedimensioneel en voor de

berekening van de hoogte rekent men 1 meter onder het maaiveld tot de uiterste top van de kruin. De zone op het grondvlak staat in relatie tot de kroonprojectie.

4.3.7 Boomverankeringszone (BVZ)

De boomverankeringszone is de ruimte waarbinnen de wortels zich bevinden die instaan voor de stabiliteit van de boom. Deze ruimte is kleiner dan deze die nodig is om de vitaliteit van de boom te behouden. Verschillende factoren, zoals boomhoogte, kruinbreedte, bodemtype, bepalen de grootte van deze ruimte. Deze ruimte kan eveneens beïnvloed worden door natuurlijke of bouwkundige hindernissen. De straal van de BVZ uitgedrukt in centimeter = $6 \times$ de stamdiameter gemeten aan de stamvoet op maaiveld. De straal wordt uitgezet aan de voet van de boom. De BVZ bij bomen met een stamdiameter kleiner dan 0,15 m is minimaal 1,5 m. Deze berekening is niet van toepassing bij bomen die geen symmetrische ondergrondse worteldoorgroei mogelijkheden hebben.

5 NOMENCLATUUR VAN DE SIGNALISATIE

5.1 Verticale verkeerstekens (exclusief inwendig en uitwendig verlichte borden)

5.1.1 Vaste verkeersborden

5.1.1.1 Verkeersteken

Het geheel van het bord, het beeldvlakmateriaal en de steunpalen (NBN EN 12899-1).

5.1.1.2 Verkeersbord

Het bord met daarop het beeldvlakmateriaal (NBN EN 12899-1).

5.1.1.3 Bord

Het samengestelde geheel van drager, verstevigings- en bevestigingselementen (NBN EN 12899-1).

5.1.1.4 Beschermende rand

Ook genoemd: omrandingsprofiel

Voorziening om de randen van het verkeersbord te verstevigen en de ernst van de letsels te beperken wanneer een lichaam in contact komt met de rand van het verkeersbord (NBN EN 12899-1).

5.1.1.5 Drager

Materiaal dat gebruikt wordt als ondergrond voor het beeldvlakmateriaal (NBN EN 12899-1).

5.1.1.6 Beeldvlakmateriaal

Materiaal of materialen die op de drager worden aangebracht om het afgewerkte oppervlak van het vaste verkeersbord te vormen (NBN EN 12899-1).

5.1.1.7 Standaardvormen van beeldvlakken

Cirkels, driehoeken, ruiten en achthoeken met afbeeldingen die overeenstemmen met de bepalingen van de conventie van Wenen (NBN EN 12899-1).

5.1.1.8 Opstelhoogte (H)

Afstand tussen het maaiveld en de onderrand van het onderste bord (NBN EN 12899-1).

5.1.1.9 Steunpaal

Onderdeel dat het bord draagt (NBN EN 12899-1).

5.1.1.10 Tijdelijke vervorming

Verplaatsing van een onderdeel onder belasting, die tot nul gereduceerd wordt wanneer de belasting weggenomen wordt (NBN EN 12899-1).

5.1.1.11 Blijvende vervorming

Vervorming die overblijft wanneer de belasting weggenomen wordt (NBN EN 12899-1).

5.1.2 Reflectorpaal, wegdekreflector en reflector

5.1.2.1 Retroreflector

Een retroreflector is een object dat invallend licht terugkaatst in de richting van de bron. Een retroreflector wordt geplaatst in een behuizing bijvoorbeeld van een reflectorpaal, wegdekreflector, wegbebakening voor een afschermdende constructie, ...

5.1.2.2 Reflectorpaal (katafoot, afbakeningspaal)

Een reflectorpaal is een paal, geplaatst aan de rand van een rijbaan, voorzien van één of meerdere reflectoren, om de uitlijning van de weg aan te geven of om te waarschuwen voor een gevaar (NBN EN 12899-3).

Waar er geen afschermende constructies zijn, kan de geleiding gebeuren door witte afbakeningspalen die rechtstreeks voorzien zijn van reflectoren.

5.1.2.3 Wegbebakening voor een afschermende constructie

Een wegbebakening voor een afschermende constructie is een object, voorzien van één of meerdere reflectoren, geplaatst op de afschermende constructie in beton of metaal, om de uitlijning van de weg aan te geven.

5.1.2.4 Wegdekreflector

Een wegdekreflector is een object, voorzien van één of meerdere reflectoren, geplaatst aan de randen van de rijbaan of voor specifieke toepassingen, om de uitlijning van de weg aan te geven of om te waarschuwen voor een gevaar. De hoogte is beperkt tot 25 mm. De lengte en de breedte bedraagt respectievelijk maximaal 320 mm en 230 mm. De wegdekreflector kan van tijdelijke of permanente aard zijn. De wegdekreflector is overrijdbaar en wordt in of op het wegdek bevestigd.

5.1.2.5 Glasbolreflector

Een glasbolreflector is een overrijdbare reflector in massief gehard glas. De vormgeving en de speciaal uitgevoerde coating zorgen samen voor de reflecterende werking. Zij heeft 360° reflecterende werking.

5.1.3 Verkeerskegels

Een verkeerskegel is een driedimensionale inrichting in kegelvorm bestaande uit een of meer delen, nl. een vlakke basis, een kegellichaam en een retroreflecterend oppervlak (NBN EN 13422).

5.2 Wegmarkeringen

5.2.1 Indeling van de wegmarkeringen

5.2.1.1 Basiswegmarkeringen

5.2.1.1.A VERFMARKERINGEN

Verfmarkeringen worden uitgevoerd met een vloeibaar product dat vaste stoffen bevat, gedragen door een organisch oplosmiddel of een oplosmiddel op basis van water. Wegenverf komt voor als één- of meer-componenten product. Aangebracht met borstel, rol of pistool vormt wegenverf een samenhangende film door verdamping van oplosmiddel en/of een chemische reactie.

5.2.1.1.B KOUDPLASTISCHE MARKERINGEN

Koudplastische markeringen worden uitgevoerd met een markeringssubstantie als één- of meer-componenten-product. Afhankelijk van het type van product worden de componenten gemengd in variërende verhoudingen en aangebracht met een geëigend apparaat. Het vormt een samenhangende film slechts door een chemisch proces.

5.2.1.1.C THERMOPLASTISCHE MARKERINGEN

Thermoplastische markeringen worden uitgevoerd met een markeringssubstantie onder de vorm van blokken, korrels of poeder. De substantie wordt door verwarming vloeibaar gemaakt en dan toegepast met een geëigend hand- of mechanisch apparaat. Het vormt een samenhangende film door afkoeling.

5.2.1.1.D GEPREFABRICEEERDE MARKERINGEN

Voorgevormde markeringen zijn in de fabriek geproduceerde markeringsystemen (of product) en komen voor als strook, vel of op rol. Een geprefabriceerde markering wordt aangebracht bij middel van lijm, primer, druk, warmte of een combinatie.

5.2.1.1.D.1 Tape

Multilayer geprefabriceerde wegmarkering, die zich aanpast aan de structuur van de ondergrond. Het kan vooraf bekleed zijn met een drukgevoelige kleefstof waardoor het geplakt kan worden op de ondergrond zonder verwarming van het materiaal, terwijl de fotometrische, colorimetrische en stroefheidskenmerken niet noemenswaardig wijzigen bij de aanbrenging.

5.2.1.1.D.2 Geprefabriceerde koudplastische wegmarkering

Geprefabriceerde wegmarkering uit koudplastische markeringsproduct, aangebracht op het wegdek door middel van een hechtmiddel, terwijl de fotometrische, colorimetrische en stroefheidskenmerken niet noemenswaardig worden gewijzigd bij aanbrenging.

5.2.1.1.D.3 Geprefabriceerde thermoplastische wegmarkering zonder nabestrooiing

Geprefabriceerde wegmarkering van thermoplastisch markeringsmateriaal met “Premixparels” wordt op het wegdek aangebracht door verhitting van het materiaal tot zijn smeltemperatuur en zonder toevoeging van retroreflecterende en/of stroefmakende middelen tijdens de aanbrenging.

5.2.1.1.D.4 Geprefabriceerde thermoplastische wegmarkering met nabestrooiing

Geprefabriceerde wegmarkering van thermoplastisch wegmarkering, aangebracht op het wegdek door verhitting van het materiaal tot zijn smeltemperatuur en met toevoeging van retroreflecterende en/of stroefmakende middelen tijdens de aanbrenging.

5.2.1.2 Speciale oppervlakstructuren

Bij de speciale oppervlakstructuren wordt een onderscheid gemaakt tussen enerzijds wegmarkeringen die het retroreflecterend vermogen verhogen, en anderzijds wegmarkeringen met akoestische eigenschappen.

5.2.1.2.A GESTRUCTUREERDE OF GEPROFILEERDE WEGMARKERINGEN

Verhogen het retroreflecterend vermogen bij natte wegdekken. Dit gebeurt door een onregelmatige oppervlakte te creëren zowel in dwarse als in langse richting. De markering heeft geen vlakke structuur. De dikte van de oppervlakte varieert. Gestructureerde of geprofileerde markeringen zijn ook gekend als dotmarkering of spettermarkering.

5.2.1.2.B SPECIALE OPPERVLAKESTRUCTUREN VAN WEGMARKERINGEN

Zijn soms bedoeld om akoestische en/of mechanische en/of visuele effecten te produceren ter verhoging van de veiligheid van het verkeer.

5.2.1.2.B.1 Ribbelstroken

Ribbelvlak bestaande uit een aantal permanente dwarse lijnen, ook ribbelstroken genoemd in de Algemene Omzendbrief nopens de wegsignalisatie, deel III. De dikte van een “ribbelstrook” bedraagt 3 mm. De breedte bedraagt 50 cm. Ze wordt aangebracht over de hele rijbaan vanaf 50 cm van de rand van de rijbaan. Met uitzondering van autosnelwegen, worden deze op gewone wegen ten behoeve van motorrijders in het midden telkens met 50 cm open gelaten. Zij duiden een gevarezone aan (bijvoorbeeld een rotonde) zonder dat de afbouw van het snelheidsregime door middel van borden C43 noodzakelijk is.

5.2.1.2.B.2 Ribbelmarkering

Het doel van deze geprofileerde markering is de bestuurders een hoorbaar en voelbaar signaal te geven dat ze afwijken van de rijbaan. Dit instrument waarschuwt de bestuurders die de rijweg dreigen te

verlaten. Op die manier kunnen zij nog tijdig redresseren. Het is aangewezen om de geprofileerde markering aan te brengen op lange, rechte stukken rijweg en niet in de bochten van de op- en afritten, tenzij in de binnenbocht op de spie. Het op- en afrijden van een verkeersknooppunt veronderstelt reeds een bewuste keuze van de automobilist. De continue reliëfmarkering wordt aangebracht met een minimum dikte van 3 mm. Een ribbel heeft een lengte van 5 cm en de afstand tussen twee ribbels bedraagt 15 cm.

5.2.1.2.B.3 Afremmingsstrepen

Ribbelvlak bestaande uit een aantal permanente dwarse lijnen, ook afremmingsstrepen genoemd in de Algemene Omzendbrief nopens de wegsignalisatie, deel III. De dikte van de afremmingsstreep, die vooral visueel is bedoeld, bedraagt 1 mm. De breedte bedraagt 0,50 m per streep. Ze worden aangebracht op gelijke hoogte met de borden C43 die de snelheidsafbouw aanduiden.

5.2.2 Behandeling van markeringen

5.2.2.1 Parels

Voor de retroreflectie van markeringen worden volgende materialen gebruikt:

5.2.2.1.A VOORMENGLASPARELS OF PREMIXPARELS

Parels vervaardigd uit wit glas waarvan de granulometrie en de brekingsindex kunnen verschillen afhankelijk van het markeringsproduct waarin ze vooraf (premix) verwerkt worden.

5.2.2.1.B GLASPARELS VOOR NABESTROOIING

Al dan niet behandelde parels vervaardigd uit wit glas waarvan de behandeling ter verbetering van het drijven op en hechten aan het markeringsoppervlak alsook de granulometrie en de brekingsindex kunnen verschillen afhankelijk van het basismarkeringsproduct waarop ze worden afgestrooid tijdens de vloeibare fase van het basismarkeringsproduct.

5.2.2.1.C KERAMISCHE PARELS

Deze hoog reflecterende optische elementen bestaan uit een laag kleine bolvormige keramische parels aangebracht rond een grotere niet-bolvormig kern van silicium (zand). Een hars wordt gebruikt om de parels te hechten. De hars staat eveneens in voor de retroreflectie. (CUAP High Refractive Index Retro-reflective Elements 89/106/EC)

5.2.2.2 Stroefmakende middelen

Voor de verbetering van de stroefheid van markeringsoppervlakken wordt gebruik gemaakt van stroefmakende middelen bestaande uit harde korrels van natuurlijke of kunstmatige herkomst of van keramische aard. De stroefmakende middelen kunnen tijdens het aanbrengen van de markeringen nagestrooid worden of aangebracht tijdens het productieproces van geprefabriceerde markeringen.

5.2.3 Functionele eisen

5.2.3.1 Bedekkingsgraad

De verhouding tussen dat deel van een geselecteerd oppervlak waar wegmarkeringsmateriaal op is aangebracht en het totale geselecteerde oppervlak, uitgedrukt in een percentage.

5.2.4 Wegmarkeringsysteem

Een wegmarkeringsysteem is een basismarkeringsproduct volgens 5.2.1 gecombineerd met duidelijke aanbrengingsinstructies, met inbegrip van de identificatie van de fabrikant, de doseringen, de types en de hoeveelheden nabestrooiingsmiddelen en/of premixparels volgens 5.2.2 nodig voor het opbouwen van de aangebrachte wegmarkeringen. Elke wijziging van één van de parameters vormt een nieuw systeem.

Het wegmarkeringsysteem werd onderworpen aan een duurzaamheidstest volgens NBN EN 1824.

5.3 Signalisatie van werken

5.3.1 Werkzone

De zone waar effectief gewerkt wordt.

5.3.2 Werfzone

De zone vanaf de eerst aanwezige signalisatie tot voorbij de laatste signalisatie ter hoogte van het einde van de werf.

5.3.3 Veiligheidszone

De vrije ruimte die is voorzien tussen de werkzone en de zijdelingse signalisatie. Deze afstand wordt gemeten vanuit de as van de zijdelingse signalisatie. De veiligheidszone mag niet als werkzone gebruikt worden.

5.3.4 Ribbelstrip

Ribbelvlak bestaande uit een aantal tijdelijke dwarse lijnen, ook ribbelstrips genoemd. Ze zijn niet alleen zichtbaar maar ook voelbaar en hoorbaar. De uitvoering dient te gebeuren bij stabiele werven op de pechstroken van autosnelwegen en niet op de rijstroken. De ribbelstrip heeft een dikte van 3 tot 5 cm.

5.4 Botsers

5.4.1 Botskussen

Een botskussen is het product dat (een deel van) de energie van een inrijdend voertuig opneemt zodat het voertuig gecontroleerd tot stilstand kan komen.

5.4.2 Dragend voertuig

Om een botsabsorbeerder te positioneren (en in positie te houden bij een aanrijding) wordt deze vastgemaakt aan een dragend voertuig dat voor voldoende inertie moet zorgen van het geheel.

5.4.3 Botsabsorbeerder

Een botsabsorbeerder is een combinatie van een botskussen, een pijlwand en een drager die dient om aanrijdende wagens min of meer gecontroleerd tot stilstand te laten komen, met de bedoeling de ernst van de aanrijding te beperken.

5.4.4 Botser

Dit is het geheel van dragend voertuig, (koppeling) en botsabsorbeerder.

6 MEETMETHODEN VOOR HOEVEELHEDEN

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, zijn de meetmethoden voor hoeveelheden volgens NBN B06-001.

6.1 Bepaling van hoeveelheden

Onderdelen waarvan nominale afmetingen zijn vermeld, worden betaald per m of per m².

Meerhoeveelheden voor overlappingsen of verbindingen zijn niet vatbaar voor betaling.

De oppervlakte van verhardingen, van hun fundering en onderfundering wordt gemeten zonder aftrek van plaatselijke elementen, voor zover de oppervlakte ervan < 0,5 m².

Voor onderdelen die per m³ worden betaald, worden de uitgevoerde volumes bepaald door opmeting. Wanneer deze opmeting topografisch gebeurt, worden metingen op tegenspraak verricht vóór en na het uitvoeren van het onderdeel.

Voor onderdelen die per ton worden betaald, wordt de geleverde en uitgevoerde massa bepaald door middel van al dan niet op tegenspraak opgestelde weegbons. Deze bons worden gewaarmerkt door de leveranciers en door de aannemer, of door hun afgevaardigden. Bons die bij aankomst van de vrachtwagens op de bouwplaats niet aan de afgevaardigde van de aanbesteder zijn overhandigd, worden niet in aanmerking genomen.

Met voorafgaand akkoord van aannemer en de aanbesteder kunnen de volumes of de massa's ook worden bepaald aan de hand van steekproeven door middel van sonderingen, boorkernen of een opmeting op tegenspraak vóór en na verwerking.

- het volume wordt bepaald door de uitgevoerde oppervlakte te vermenigvuldigen met de gemiddelde dikte van de steekproeven;
- de massa wordt bepaald door het berekende of gemeten volume te vermenigvuldigen met de gemiddelde volumieke massa.

Het aantal steekproeven bedraagt minstens 20 per 1000 m².

6.2 Catalogus van de genormaliseerde posten

De catalogus van de genormaliseerde posten is als bijlage aan het Standaardbestek 250 toegevoegd.

6.2.1 Beschrijving

Een genormaliseerde post omvat steeds één bewerking en/of levering.

De catalogus van de genormaliseerde posten geeft voor elke post:

- het codenummer,
- de omschrijving van de werken;
- de verwijzing naar de overeenkomstige bepaling in het Standaardbestek (“volgens”);
- de genormaliseerde maateenheid.

Alleen de posten met een genormaliseerde maateenheid hebben een codenummer.

Het codenummer van de genormaliseerde post bestaat uit 10 karakters + eventueel een letter + eventueel een extra karakter. De karakters van het codenummer hebben volgende betekenis:

- het eerste en tweede karakter = een getal van twee cijfers (01 tot 13) dat het hoofdstuknummer van standaardbestek 250 aanduidt waarop de post van toepassing is;
- het derde en vierde karakter = een getal van twee cijfers (01 tot 99) dat de paragraaf van het desbetreffend hoofdstuk van het standaardbestek 250 aanduidt waarop de post van toepassing is;
- het vijfde karakter is altijd een punt om de aanduiding van het hoofdstuk en de paragraaf te scheiden van het postnummer;
- het zesde tot het tiende karakter vertegenwoordigen het postnummer, gesymboliseerd als uvxyz = vijf cijfers (00000 tot 99999) van de in die paragraaf logisch opgebouwde codenummers, de logische opbouw van de codering is voor elk hoofdstuk of paragraaf in de catalogus vermeld;

- het eventuele elfde karakter is een hoofdletter, voor posten van Hoofdstuk 7 om een onderscheid te maken tussen de verschillende materialen;
- het eventuele extra karakter is een *, voor
 - ofwel niet-genormaliseerde posten waarvoor een logisch opgebouwd codenummer gebruikt wordt volgens de codering (uvxyz) die in de catalogus vermeld is: bv. als een funderingsdikte voorgeschreven wordt die niet in de catalogus voorkomt;
 - ofwel niet-genormaliseerde posten die wel in de catalogus voorkomen maar waarvan de inhoud van de post gewijzigd werd: bv. als de post gebruikt wordt voor plaatselijke uitvoeringen (niet aaneengesloten delen van de werken), als hergebruikmaterialen (al dan niet ter beschikking gesteld) gebruikt moeten worden, als de aanbesteder eigenaar wenst te blijven van de terug te winnen materialen, enz.

Posten die betrekking hebben op een bijgevoegd artikel van de opdrachtdocumenten krijgen geen codenummer in de beschrijvende opmeting of in de samenvattende opmetingsstaat.

Technische voorschriften worden in de catalogus slechts gegeven voor zover zij nodig zijn om de posten van elkaar te onderscheiden.

Wanneer voor een genormaliseerde post de omschrijving voorafgegaan wordt door “-,” (een streepje en een komma), omvat deze post eveneens de omschrijving van de post van het hogere niveau. De omschrijving van het hogere niveau wordt steeds mee opgenomen in de beschrijvende opmeting of in de samenvattende opmetingsstaat.

Voorbeelden:

0503.03014	Onderfundering type II volgens 5-3.3 -, dikte 14 cm	VH	x m ²
0504.09020	Fundering van schraal beton volgens 5-4.9 -, dikte 20 cm	VH	x m ²

Eenzelfde codenummer kan in een beschrijvende opmeting of in de samenvattende opmetingsstaat verscheidene malen voorkomen, hetzij voor andere parameters (dikten, breedten, ...), hetzij voor andere onderdelen van het werk.

De samenvattende opmetingsstaat geeft voor elke post:

- een volgnummer van de post;
- het codenummer volgens de catalogus van de genormaliseerde posten;
- de omschrijving;
- de verwijzing naar de overeenkomstige bepaling in het Standaardbestek of het bijzonder bestek;
- de maateenheid;
- de betalingswijze (FH, GP, VH, VS, GS);
- de uit te voeren hoeveelheid;
- een zone bestemd voor de eenheidsprijs;
- een zone bestemd voor de totale prijs.

De omschrijving van de niet-genormaliseerde posten en de aanvullingen voor plaatsbepaling, parameters, ... moeten in de opdrachtdocumenten worden gegeven.

6.2.2 Aard van de opdracht

De betalingswijze (aard van de opdracht) is volgens **1-3**, Art. 83.

6.2.3 Inhoud van de post

Tenzij anders vermeld bij de omschrijving van de post, zijn het leveren en het verwerken van de materialen altijd inbegrepen.

Alle werken, leveringen en verplichtingen die niet uitdrukkelijk in een opmetingspost worden vermeld maar vereist zijn voor de uitvoering ervan, bijvoorbeeld het uitgraven en het aanvullen tot op het peil van het grondoppervlak, zijn in deze post begrepen, zelfs indien zij het voorwerp vormen van een

genormaliseerde post die in de opdrachtdocumenten voor een ander onderdeel van het werk, ofwel niet, is opgenomen.

6.2.4 Afvoeren

Het afvoeren omvat het laden, het vervoeren en het buiten het openbaar domein lossen van afval, puin en materialen waarvan de aanbesteder geen eigenaar wenst te blijven.

6.2.5 Afkortingen en eenheden

De gebruikte afkortingen voor de maateenheden zijn:

- a	= are	- m.beurt	= meter.beurt
- beurt	= beurt	- m.kd	= meter.kalenderdag
- dag	= dag	- m ²	= vierkante meter
- dm ²	= vierkante decimeter	- m ² .beurt	= vierkante meter.beurt
- dm ³	= kubieke decimeter	- m ³	= kubieke meter
- doos	= doos	- maand	= maand
- euro	= euro	- %	= procent
- kd	= kalenderdag	- st	= stuk
- kg	= kilogram	- ton	= ton
- l	= liter	- uur	= uur
- m	= meter	- wd	= werkdag

Andere gebruikte afkortingen zijn:

di	= inwendige diameter
du	= uitwendige diameter
Si	= inwendige sectie van een leiding
A	= inwendige sectie van een koker
DN	= nominale diameter
bok	= binnenonderkant (van de toegangs- of verbindingsput of buisleiding)
H	= voor rioolleidingen: het gemiddelde van de diepte van de riolering tussen twee opeenvolgende toegangs- of verbindingsputten (diepte riolering = “uitgevoerd” maaiveldpeil t.h.v. de inspectieput min “ontworpen” binnenonderkant buisleiding) voor toegangs- en verbindingsputten: het hoogteverschil tussen “uitgevoerd” maaiveldpeil t.p.v. de inspectieput en het “ontworpen” peil van de laagste binnenonderkant buisleiding
h'	= het hoogteverschil (= diepte) tussen het “bestaande” maaiveldpeil en het niveau tot waar steenmassieven, hout, e.d. of ongeschikte gronden in een bouwsleuf of bouwput moeten worden verwijderd.

7 INBEGREPEN PRESTATIES EN LEVERINGEN

7.1 Materialen beschikbaar gesteld door de aanbesteder

Deze materialen zijn afkomstig van dezelfde aanneming of van een opslagplaats van de aanbesteder. In dit geval wordt dat uitdrukkelijk in de opdrachtdocumenten vermeld.

In de overeenkomstige posten is steeds begrepen:

- het laden op de opslagplaats;
- het vervoer vanaf de opslagplaats binnen een straal van hoogstens 15 km buiten de grenzen van de bouwplaats;
- het lossen en eventueel voorlopig opslaan op de plaats van verwerking;
- het afvoeren van puin en afval na het lossen;
- het leveren van de hulpmaterialen die voor de uitvoering vereist zijn (straat-zand, mortel, voegen, ...).

7.2 Materialen waarvan de aanbesteder eigenaar blijft

Wanneer de aanbesteder eigenaar wenst te blijven van bepaalde materialen afkomstig van werken zoals vellen, affrezen, opbreken, uitgraven, enz., omvatten de posten eveneens:

- het sorteren, het schoonmaken, het laden, het vervoeren binnen een straal van hoogstens 15 km buiten de grenzen van de bouwplaats;
- het lossen op de plaats van hergebruik of op de opslagplaats en het opslaan van de nog bruikbare materialen.

Als de teruggewonnen hoeveelheid materialen kleiner is dan 90 % van de hoeveelheid die volgens een plaatsbeschrijving op tegenspraak terug te winnen is, dan wordt de ontbrekende hoeveelheid door de aannemer op zijn kosten geleverd.

7.3 Materialen te leveren door de aannemer

De door de aannemer te leveren materialen worden geleverd op de plaats van verwerking.

De materialen zijn steeds nieuw, tenzij de opdrachtdocumenten hergebruikte materialen toelaten.

8 CATEGORIEËN VAN WEGEN EN BOUWKLASSEN

8.1 Wegcategorieën

De wegen worden in verschillende categorieën verdeeld. De verdeling is beschreven in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV) en omvat de volgende categorieën:

1. Hoofdwegen
2. Primaire wegen I
3. Primaire wegen II
4. Secundaire wegen
5. Lokale wegen

De categorisering van secundaire of lokale wegen volgt uit de bepalingen van de Provinciale en Gemeentelijke structuurplannen.

8.2 Landbouwwegen

Landbouwwegen zijn verhardingen gelegen in de agrarische gebieden hoofdzakelijk bestemd voor landbouwvoertuigen.

De opdrachtdocumenten vermelden duidelijk of het gaat over een “landbouwweg”.

8.3 Bouwklassen

De verkeersbelasting van de wegen geeft aanleiding tot de verschillende bouwklassen zoals gedefinieerd in de dienstorder MOW/AWV/2010/2.

De mogelijke bouwklassen met inbegrip van het overeenkomstig aantal equivalente 100 kN-standaardassen is weergegeven in de tabel 2-7-1.

Bouwklasse	Aantal equivalente 100 kN-standaardassen (in 10 ⁶)	Bouwklasse	Aantal equivalente 100 kN-standaardassen (in 10 ⁶)
B1	128	B7	2
B2	64	B8	1
B3	32	B9	0,5
B4	16	B10	0,25
B5	8	BF	-
B6	4		(vrijliggende fietspaden)

Tabel 2-7-1: bouwklassen

De opdrachtdocumenten vermelden bij welke bouwklasse de weg ingedeeld wordt. Zo niet zijn de voorschriften van tabel 2-7-2 van toepassing.

Categorie volgens het RSV	Betonverharding	Andere verharding
Hoofdwegen	B1	B2
Primaire wegen	B2	B3
Secundaire wegen	B5	B5
Lokale wegen (en landbouwwegen)	B8	B8

Tabel 2-7-2: bouwklassen in functie van de wegcategorie

9 INDELING IN VAKKEN EN DEELVAKKEN

Onderfunderingen, funderingen, verhardingen, oppervlakbehandelingen, lijnvormige elementen en markeringen worden a posteriori onderworpen aan vaksgewijs uitgevoerde technische keuringen.

De homogene secties, de vakken en de deelvakken worden tevoren afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van deze aanduidingen worden deze als volgt afgebakend:

9.1 Onderfunderingen, funderingen, verhardingen en oppervlakbehandelingen

De totale oppervlakte wordt ingedeeld in één of meer homogene secties. Een homogene sectie voldoet aan de volgende voorwaarden:

- de onderfundering, fundering, verharding of oppervlakbehandeling van een homogene sectie heeft telkens betrekking op één post;
- de homogene sectie vormt één fysiek aaneengesloten geheel;
- de homogene sectie werd in één uitvoeringsfase aangelegd, zoals beschreven in **13.2**.

Elke homogene sectie wordt verdeeld in één of meer vakken. Homogene secties waarvan de oppervlakte $\geq 15000 \text{ m}^2$, worden verdeeld in meerdere vakken. Het aantal vakken wordt verkregen door afronding van het quotiënt van de deling van de oppervlakte door 10000 m^2 . De grootte van de vakken wordt verkregen door de oppervlakte te delen door het aantal vakken. Een en ander wordt samengevat in tabel 2-8-1.

Totale oppervlakte van de homogene sectie in m^2 (O)	Aantal vakken (n)	Vakoppervlakte in m^2 (S)
$O < 15000$	$n = 1$	$S = O$
$O \geq 15000$	$n = \frac{O}{10000}$	$S = \frac{O}{n}$

Tabel 2-8-1: vakken voor onderfunderingen, funderingen, verhardingen en oppervlakbehandelingen

Elk vak waarvan de oppervlakte $\geq 7500 \text{ m}^2$, wordt onderverdeeld in tien gelijke deelvakken. Als de oppervlakte van het vak $< 7500 \text{ m}^2$, dan wordt het aantal deelvakken verkregen door afronding van het quotiënt van de deling van de oppervlakte van het vak door 1000 m^2 . Als de oppervlakte van het vak $< 2500 \text{ m}^2$, dan worden drie gelijke deelvakken afgebakend. Een en ander wordt samengevat in tabel 2-8-2.

Vakoppervlakte in m^2 (S)	Aantal deelvakken (m)	Oppervlakte deelvakken in m^2
$S < 2500$	$m = 3$	$\frac{S}{3}$
$2500 \leq S < 7500$	$m = \frac{S}{1000}$	$\frac{S}{m}$
$7500 \leq S < 15000$	$m = 10$	$\frac{S}{10}$

Tabel 2-8-2: deelvakken voor onderfunderingen, funderingen, verhardingen en oppervlakbehandelingen

Per deelvak wordt één representatief monster genomen of één beproeving verricht.

Wanneer de aanbesteder vaststelt dat bepaalde gedeelten niet vakkundig werden aangelegd, dan kan het ieder van die gedeelten gelijkstellen met een vak en het als zodanig behandelen.

9.2 Lijnvormige elementen en de bijbehorende (onder)fundering

De totale lengte wordt ingedeeld in één of meer homogene secties. Een homogene sectie voldoet aan de volgende voorwaarden:

- het lijnvormig element of de (onder)fundering horend bij een lijnvormig element van een homogene sectie heeft telkens betrekking op één post;
- de homogene sectie vormt één fysiek aaneengesloten geheel;
- de homogene sectie werd in één uitvoeringsfase aangelegd, zoals beschreven in **13.2**.

Elke homogene sectie wordt verdeeld in één of meer vakken. Homogene secties waarvan de lengte ≥ 7500 m, worden verdeeld in meerdere vakken. Het aantal vakken wordt verkregen door afronding van het quotiënt van de deling van de lengte door 5000 m. De grootte van de vakken wordt verkregen door de lengte te delen door het aantal vakken. Een en ander wordt samengevat in tabel 2-8-3.

Totale lengte in m (L_t)	Aantal vakken (n)	Vaklengte in m (L)
$L_t < 7500$	1	$L = L_t$
$L_t \geq 7500$	$n = \frac{L_t}{5000}$	$L = \frac{L_t}{n}$

Tabel 2-8-3: vakken voor lijnvormige elementen en bijhorende (onder)fundering

Elk vak waarvan de lengte ≥ 3750 m, wordt onderverdeeld in tien gelijke deelvakken. Als de lengte van het vak < 3750 m, dan wordt het aantal deelvakken verkregen door afronding van het quotiënt van de deling van de lengte van het vak door 500 m. Als de lengte van het vak < 1250 m, dan worden drie gelijke deelvakken afgebakend. Een en ander wordt samengevat in tabel 2-8-4.

Vaklengte in m (L)	Aantal deelvakken (m)	Lengte deelvakken in m
$L < 1250$	3	$\frac{L}{3}$
$1250 \leq L < 3750$	$m = \frac{L}{500}$	$\frac{L}{m}$
$3750 \leq L < 7500$	10	$\frac{L}{10}$

Tabel 2-8-4: deelvakken voor lijnvormige elementen en bijhorende (onder)fundering

Per deelvak wordt daarna één representatief monster genomen of één beproeving verricht.

Wanneer de aanbesteder vaststelt dat bepaalde gedeelten niet vakkundig werden aangelegd, dan kan het ieder van die gedeelten gelijkstellen met een vak en het als zodanig behandelen.

9.3 Markeringen

De meting en beoordeling van een markeringswerk gebeurt per vak van het werk. Een vak van een markeringswerk wordt éénduidig gekenmerkt door:

- het zelfde bijzonder bestek;
- het zelfde type markering (rechter kantlijn, aslijn, geheel aan zebrapaden, ...);
- een zelfde waarborgperiode.

Het vak wordt ingedeeld in N deelvakken volgens de lengte (L) of de grootte Gt (bijvoorbeeld een aantal eenheden) van het betrokken vak. Op n van deze deelvakken (n is minstens 2) gebeuren metingen. Het aantal meetpunten hangt af van het te meten kenmerk; de inplanting van de meetpunten in het betrokken deelvak is zodanig dat het gemiddelde van de resultaten representatief is voor het bemeten deelvak. Het gemiddelde van de resultaten van de bemeten deelvakken zijn op hun beurt representatief voor het betrokken vak.

Hierbij wordt gewerkt als volgt:

- Langsmarkeringen zijn onderbroken of doorlopende lijnen die een rijstrook, een parkeerstrook, een pechstrook of een fietspad zijdelings afbakenen op de lopende sectie (= buiten de kruispunten, zie

ook hierna) waar deze lijnen (nagenoeg) evenwijdig met de wegas verlopen, of een licht afbuigend gedeelte nabij een kruispunt:

- indien het vak van de langsmarkering $L < 1000$ m:
 - het vak van de langsmarkering bestaat uit 1 deelvak van 1000 m lengte;
- indien het vak van de langsmarkering $L \geq 1000$ m:
 - het vak van de langsmarkering wordt verdeeld in deelvakken van 100 m lengte;
 - het aantal te meten deelvakken $n = L/5000$ en afgerond op de hogere eenheid;
- Voetgangersoversteken:
 - een voetgangersoversteek in elke rijrichting wordt beschouwd als 2 afzonderlijke oversteken;
 - elke voetgangersoversteek bestaat uit één deelvak;
 - het aantal te meten deelvakken $n = Gt/5$ en afgerond op de hogere eenheid, er wordt voor gezorgd dat de verhouding tussen het aantal te meten deelvakken over de hoofdweg en over de ondergeschikte dwarswegen zo goed mogelijk overeenkomt met het totaal aantal deelvakken over beide soorten wegen;
- Rijen haaiantanden, rijen blokmarkeringen van fietsoversteekplaatsen, onderbroken fietspadmarkeringen en andere onderbroken langsmarkeringen over een kruispunt (= begrenzing gevormd door het verlengde, zoals courant bereden door het verkeer, van de randen van de aansluitende weg), dambordmarkeringen en oversteekplaats voor fietsers:
 - elke rij komt overeen met één deelvak;
 - het aantal te meten deelvakken $n = Gt/5$ en afgerond op de hogere eenheid;
- Doorlopende dwarse markeringen zoals stopstrepen en afremmingsstrepen:
 - elke dwarse markering komt overeen met één deelvak;
 - het aantal te meten deelvakken $n = Gt/5$ en afgerond op de hogere eenheid;
- Tekens (bv. pijlen, verkeerstekens en andere pictogrammen), km- of hm-aanduidingen en karakters (= letters of eventueel cijfers) van woorden van een tekst in een rijstrook, een busstrook, een bushalte:
 - elk teken, aanduiding of karakter komt overeen met één deelvak;
 - het aantal te meten deelvakken $n = Gt/10$ en afgerond op de hogere eenheid;
- Arceringen van verdrijfvlakken:
 - elke arceringsstreep komt overeen met één deelvak;
 - de langse markering van een arcering maakt deel uit van de langsmarkeringen en hoort dus niet bij de arceringen
 - het aantal te meten deelvakken $n = Gt/20$ en afgerond op de hogere eenheid.

Als het totale vak bestaat uit verschillende afzonderlijke gedeelten, dan worden deze gedeelten na elkaar geplaatst tot één vak.

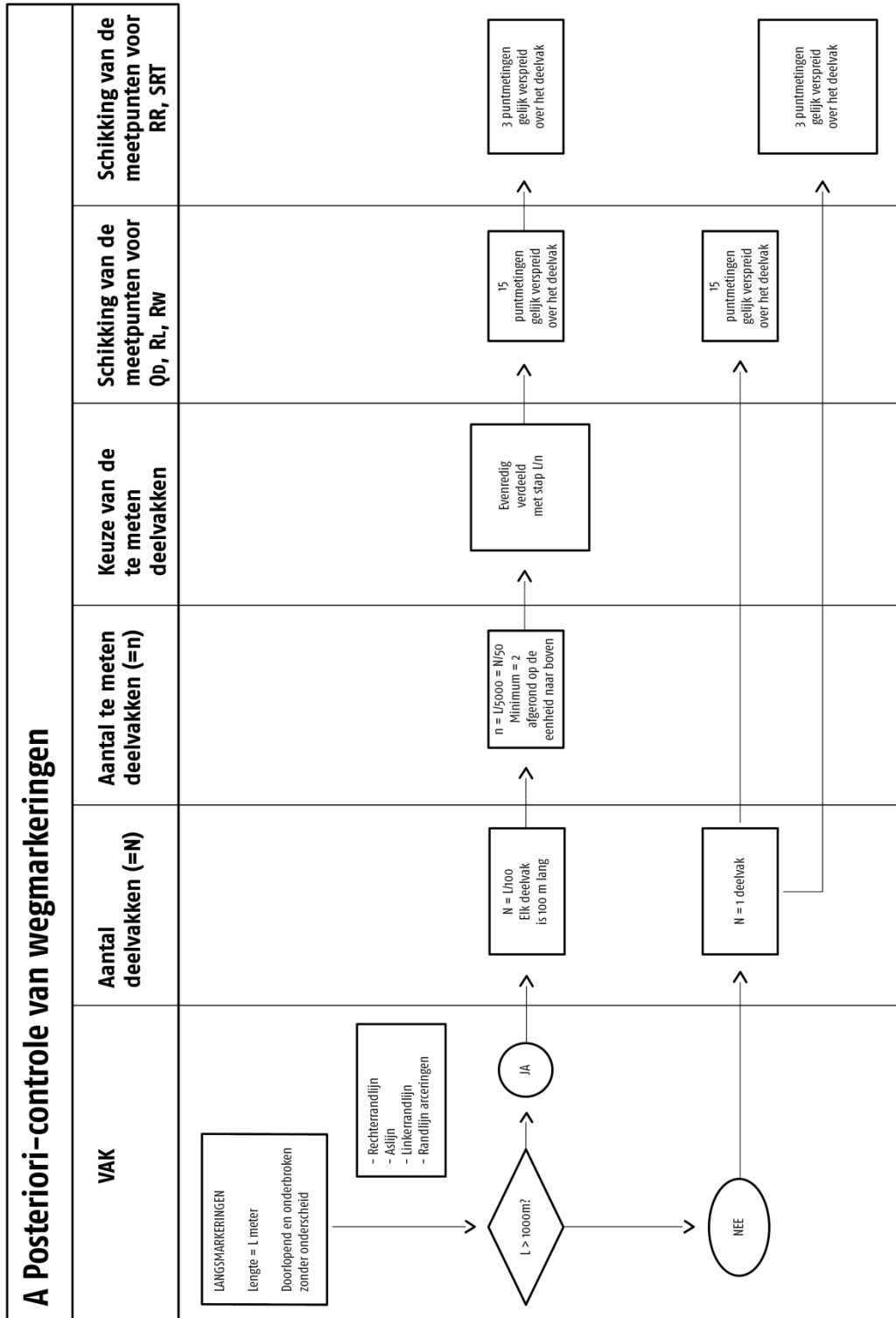
De afstand tussen twee opeenvolgende te meten deelvakken (= stap) vindt men door de totale grootte van het vak te delen door het aantal te meten deelvakken en af te ronden op de eenheid.

Het eerste te meten deelvak wordt volgens het toeval bepaald tussen het begin van het vak en de afstand tot dit begin die gelijk is aan de stap, vermeld in voorgaande paragraaf.

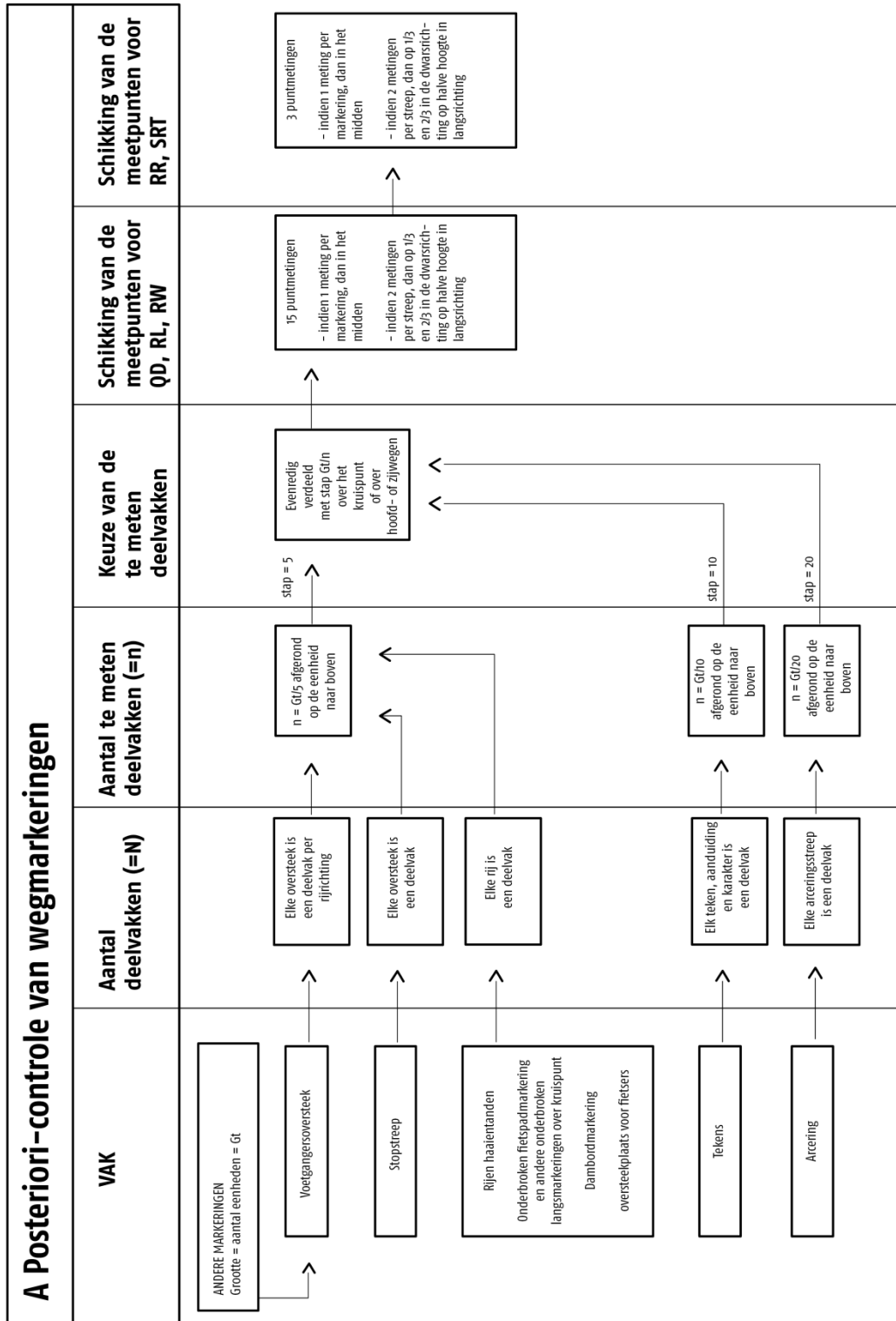
Op elk te meten deelvak worden de meetpunten gelijk verspreid over het deelvak, dit wil zeggen op gelijke onderlinge afstanden (bij lengten) of plaatsen (bij stuks achter elkaar).

Als éénmaal dient gemeten op één streep van een voetgangersoversteek, één driehoek van een haaiantand of één blok van een fietsoversteekplaats, een teken of een aanduiding of een woord of een arceringsstreep, dan gebeurt dit in het midden ervan. Indien tweemaal dient gemeten, dan gebeurt dit op respectievelijk éénderde en tweederde in dwarsrichting en op halve "hoogte" in langsrichting (= rijrichting) van die plaats, enz.

Een en ander wordt schematisch weergegeven in figuur 2-9-1 en 2-9-2.



Figuur 2-9-1: schematische weergave indeling vakken en deelvakken (langsmarkeringen)



Figuur 2-9-2: schematische weergave indeling vakken en deelvakken (andere markeringen)

9.4 Rioleringen en de bijhorende fundering, omhulling en aanvulling

De riolering (buisleidingen, toegangs- en verbindingssputten, aansluitingen, enz.) wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen. De vakken worden afgebakend volgens de aanduiding in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis hiervan wordt de totale lengte van de leidingen onderverdeeld in opeenvolgende vakken van 500 m met dien verstande dat het eventueel resterende vak met een lengte kleiner dan 500 m bij het voorgaande vak wordt gevoegd. In geval van fasering met een lengte van de fase kleiner dan 500 m is de lengte van het vak gelijk aan de lengte van de fase.

De aannemer meldt schriftelijk dat een bepaald vak klaar is voor inspectie. Indien de aannemer de inspectie vraagt voor een vak kleiner dan 500 m wordt de meerkost door de aannemer gedragen, behalve indien dit hem opgelegd werd door de aanbesteder.

Het verslag van de beelddrager (DVD, USB-stick,...) van de (her-)inspectie of (tegen-)proef dient zowel aan het studiebureau als aan de aanbesteder bezorgd te worden door het inspectiebedrijf.

Bij een tegenproef dient het camera-onderzoek volgens dezelfde “technische voorwaarden” te worden uitgevoerd als de inspectie uitgevoerd in opdracht van de aanbesteder.

Voor de controle van het lengteprofiel, de waterdichtheid of luchtdichtheid, de verdichting van de fundering, de omhulling en de aanvulling van een riolering wordt een vak onderverdeeld in deelvakken. Een deelvak wordt afgebakend vanaf de stroomafwaartse toegangs- of verbindingssput of kunstwerk (de toegangs- of verbindingssput zelf niet inbegrepen) tot en met de eerstvolgende stroomopwaartse gebouwde toegangs- of verbindingssput of kunstwerk.

Voor de controle van de verdichting van de aanvulling wordt de vaksgewijze controle gelijkgesteld aan deze voor het lengteprofiel. Binnen het deelvak is minimum 1 slagsondeproef uit te voeren om de 50 m, exclusief de slagsondeproef in de bouwput van kunstwerken (zie **4-3.3.2.2**) of exclusief de slagsondeproef t.h.v. de toegangs- of verbindingssput.

Voor de controle op het zand- of granulaatcement wordt een deelvak gelijkgesteld aan 200 m voor leidingen. Voor bouwputten wordt een deelvak gelijkgesteld aan 100 m³ zand- of granulaatcement.

10 SPECIFIEKE KORTINGEN WEGENS MINDERWAARDE

Wanneer in een (deel)vak de waarde van een kenmerk X kleiner is dan de gestelde minimumeis X_{\min} en groter is dan X_{100} , dan kan het (deel)vak eventueel aanvaard worden mits toepassing van een refactieformule ter bepaling van de specifieke korting wegens minderwaarde:

$$R = P^* \times \left(\frac{X_{\min} - X}{X_{\min} - X_{100}} \right)^n$$

Wanneer in een (deel)vak de waarde van een kenmerk X groter is dan de gestelde maximumeis X_{\max} en kleiner is dan X_{100} , dan kan het (deel)vak eventueel aanvaard worden mits toepassing van een refactieformule ter bepaling van de specifieke korting wegens minderwaarde.

$$R = P^* \times \left(\frac{X - X_{\max}}{X_{100} - X_{\max}} \right)^n$$

Deze refactieformules kunnen ook als volgt geschreven worden.

Wanneer in een (deel)vak de waarde van een kenmerk X kleiner is dan de gestelde minimumeis X_{\min} en de afwijking ten opzichte van de gestelde maximumeis X_{\min} kleiner is dan X_{ref} , dan kan het (deel)vak eventueel aanvaard worden mits toepassing van een refactieformule ter bepaling van de specifieke korting wegens minderwaarde:

$$R = P^* \times \left(\frac{X_{\min} - X}{X_{\text{ref}}} \right)^n$$

Wanneer in een (deel)vak de waarde van een kenmerk X groter is dan de gestelde maximumeis X_{\max} en de afwijking ten opzichte van de gestelde minimumeis X_{\max} kleiner is dan X_{ref} , dan kan het (deel)vak eventueel aanvaard worden mits toepassing van een refactieformule ter bepaling van de specifieke korting wegens minderwaarde.

$$R = P^* \times \left(\frac{X - X_{\max}}{X_{\text{ref}}} \right)^n$$

In die formules is:

R de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR, daarenboven geldt $R \leq P^*$;

P^* de prijs van het wegonderdeel in EUR, incl. eventuele meerprijzen;

X_{\min} de vereiste minimumwaarde van het kenmerk;

X_{\max} de vereiste maximumwaarde van het kenmerk;

X de waarde van het kenmerk;

X_{100} de waarde van het kenmerk waarbij de korting wegens minderwaarde 100 % van de offerteprijs bedraagt;

X_{ref} de referentie-afwijking van het kenmerk waarbij de korting wegens minderwaarde 100 % van de offerteprijs bedraagt;

n macht, is meestal gelijk aan 1 of 2.

X , X_{\min} , X_{\max} , X_{100} en X_{ref} worden met dezelfde nauwkeurigheid (afgerond op hetzelfde aantal decimalen) uitgedrukt als de individuele proefresultaten en met een hogere nauwkeurigheid (afgerond op één decimaal meer) als ze betrekking hebben op gemiddelde waarden.

11 UNIFORME METHODE VOOR DE WAARDEBEPALING VAN BOMEN BEHOREND TOT HET OPENBAAR DOMEIN

11.1 Beschrijving

De “uniforme methode” maakt het mogelijk om op eenvoudige wijze de waarde van een boom te berekenen aan de hand van vijf factoren: de basiswaarde, de soortwaarde, de standplaatswaarde, de conditiewaarde en de plantwijzewaarde.

11.2 Gebruik van de uniforme methode

De “uniforme methode” kan gebruikt worden voor:

- het bepalen van de actuele waarde van een boom of bomengroep;
- het vaststellen van een eis tot schadevergoeding bij schade aan bomen;
- het vaststellen van een premie voor de verzekering van een boom tegen schade;
- het opmaken van de inventariswaarde van een bomenbestand of een groene ruimte met bomen.

De “uniforme methode” wordt beter niet gebruikt:

- als een beschadigde boom vervangen kan worden door een gelijkwaardig exemplaar. Men zal voor de berekening van de schadevergoeding in dat geval de actuele handelsprijs gebruiken volgens **11.4.3.1**;
- bij bomen met een productiefunctie zoals bomen in boomkwekerijen en boomgaarden waar, in geval van schade, normaliter het verlies aan opbrengst in rekening gebracht wordt;
- om de waarde van bomen in bossen en natuurgebieden te berekenen.

11.3 Berekening van de boomwaarde

De boomwaarde W verkrijgt men door vermenigvuldiging van vijf factoren volgens de formule:

$$W = B \times S \times ST \times C \times P \times M$$

In deze formule is:

- W de boomwaarde in EUR;
- B de basiswaarde in EUR/cm²;
- S de coëfficiënt voor de soortwaarde;
- ST de coëfficiënt voor de standplaatswaarde;
- C de coëfficiënt voor de conditiewaarde;
- P de coëfficiënt voor de plantwijzewaarde;
- M de coëfficiënt voor de meerwaarde inzake ecologie en/of erfgoed.

11.3.1 Berekening van de basiswaarde

De basiswaarde B wordt berekend met de formule:

$$B = \text{Opp} \times E$$

In deze formule is:

- B de basiswaarde, uitgedrukt in EUR;
- Opp de oppervlakte van de stamdoorsnede, uitgedrukt in cm²;
- E de eenheidsprijs, uitgedrukt in EUR/cm².

De oppervlakte van de stamdoorsnede wordt berekend uit een diametermeting op 1,3 m hoogte:

$$\text{Opp} = \pi \times \frac{d_1 \times d_2}{4}$$

Wanneer de stamomtrek van de boom ongeveer rond is, is de diameter d overal even groot:

$$d = d_1 = d_2 = \frac{\text{omtrek}}{\pi}$$

Wanneer de stamomtrek niet rond is, dan worden met behulp van een meetklem twee diameters, d_1 en d_2 loodrecht op elkaar, gemeten.

Wanneer de stam op 1,3 m een afwijkende vorm heeft waarbij de dikte abnormaal is, dan wordt een gemiddelde diameter berekend tussen de meting boven en onder de afwijkende vorm.

De eenheidsprijs E wordt jaarlijks berekend aan de hand van de prijzen gepubliceerd in de catalogi van een representatief aantal Vlaamse boomkwekerijen. Deze actuele eenheidsprijs kan geraadpleegd worden op de website van de Vereniging voor Openbaar Groen (<http://www.vvog.info/>).

11.3.2 Bepaling van de soortwaarde

De soortwaarde S verschilt van boom tot boom en geeft voor een bepaalde boomsoort of -variëteit de verhouding weer tussen de prijs per cm^2 van die soort en de eenheidsprijs (euro/cm^2). De soortwaarde kan sterk variëren (van 0,2 tot 9,0).

Om de soortwaarde te berekenen wordt van alle soorten de berekende gemiddelde prijs per cm^2 vergeleken met de berekende eenheidsprijs. Hoe groter de soortwaarde, hoe duurder een bepaalde soort is in de boomkwekerij.

De soortwaarde is een indicator van de moeilijkheidsgraad bij opkweek en teelt, de zeldzaamheid van voorkomen en de duur van opgroeien. De patentregeling voor bepaalde cultivars kan ook van invloed zijn op de soortwaarde. De actuele soortwaarde kan geraadpleegd worden op de website van de Vereniging voor Openbaar Groen (<http://www.vvog.info/>).

11.3.3 Bepaling van de standplaatswaarde

De waarde van een boom neemt toe naarmate de aanplantingsmogelijkheden voor een boom geringer en dus minder evident worden. Hoe groter de bebouwingsdichtheid, hoe groter de waarde van de boom.

De standplaatswaarde varieert van 1 tot 0,6 overeenkomstig tabel 2-11-1.

ST	Omschrijving standplaats
1,0	sterk verstedelijkte stads- of dorpskern
0,9	gesloten bebouwing
0,8	open en halfopen bebouwing
0,7	overgangszone: bebouwde kom - landelijk gebied
0,6	landelijk gebied

Tabel 2-11-1: coëfficiënten voor de standplaatswaarde ST

11.3.4 Vaststelling van de conditiewaarde

Bij het vaststellen van de conditiewaarde wordt rekening gehouden met:

- de actuele gezondheidstoestand van de boom;
- de levensverwachting van de boom;
- de vermoedelijke evolutie van de gezondheidstoestand, met de mogelijk in het vooruitzicht gestelde kaprijpheid mag echter geen rekening gehouden worden.

Om de conditiewaarde (C) van een boom in te schatten is deskundigheid op het gebied van bomen vereist. Laat u eventueel bijstaan door een European TreeWorker of European TreeTechnician.

De conditiewaarde varieert van 1 tot 0,1 overeenkomstig tabel 2-11-2.

C	Omschrijving conditie
1	boom is in optimale conditie voor zijn levensfase (bladbezetting, knopzetting, scheutlengte, kroonarchitectuur, ...); EN vertoont weinig tot geen schade of aantastingen aan stam, gesteltakken of wortels; EN heeft een goede levensverwachting op lange termijn
0,9-0,7	boom is in goede conditie voor zijn levensfase (bladbezetting, knopzetting, scheutlengte, kroonarchitectuur, ...); EN/OF vertoont beperkte schade of aantastingen aan stam, gesteltakken of wortels; EN/OF heeft een goede levensverwachting op middellange termijn
0,6-0,4	boom heeft een matige conditie voor zijn levensfase (bladbezetting, knopzetting, scheutlengte, kroonarchitectuur, ...); EN/OF vertoont aanzienlijke schade of aantastingen aan stam, gesteltakken of wortels; EN/OF heeft een matige levensverwachting
0,3-0,1	boom heeft een slechte conditie voor zijn levensfase (bladbezetting, knopzetting, scheutlengte, kroonarchitectuur, ...); EN/OF vertoont zware schade of aantastingen aan stam, gesteltakken of wortels; EN/OF heeft een geringe levensverwachting

Tabel 2-11-2: coëfficiënten voor de conditiewaarde C

11.3.5 Vaststelling van de plantwijzewaarde

De ontwikkeling van het uiterlijk (de habitus) van een boom hangt in belangrijke mate af van de manier waarop hij geplant wordt. De plantwijzewaarde P is een factor die dat in rekening brengt.

De waarde van een solitairboom, die aan alle kanten goed is uitgegroeid, wordt hoger geacht dan de waarde van een rijboom of een boom in groep, die door de naburige kronen beperkt wordt in zijn uitgroei.

De plantwijzewaarde varieert van 1 tot 0,4 overeenkomstig tabel 2-11-3.

P	Omschrijving plantwijze
1	solitair
0,9	perfecte rijbeplanting (zonder uitval)
0,8	rijbeplanting met belangrijke uitval
0,7	boom in groep van 2 - 5 stuks
0,6	boom in groep van 6 - 10 stuks
0,4	boom in grote dicht beplante groepen (>10 stuks) (ook bosachtige beplantingen, bospark)

Tabel 2-11-3: coëfficiënten voor de plantwijzewaarde P

Voor de berekening van de waarde van een meerstammige boom wordt voor elke afzonderlijke stam een plantwijzewaarde van 0,7 in rekening gebracht (cfr. de P-waarde voor een boom in groep met 2 tot 5 stuks).

11.3.6 Vaststelling van de meerwaarde

Omdat het soms belangrijk kan zijn om voor sommige bomen een meerwaarde toe te kennen op basis van hun uitzonderlijke ecologische of erfgoedwaarde, wordt vanaf 1 januari 2019 een extra factor toegevoegd aan de oorspronkelijke factoren: de M-waarde.

Voor de meeste bomen die geen uitzonderlijke ecologische of erfgoedwaarde hebben wordt als meerwaardecoëfficiënt de waarde 1 gebruikt.

Wanneer een boom een duidelijke ecologische meerwaarde en/of een bijzondere erfgoedwaarde heeft (zie tabel 2-11-5 tot 2-11-8) waardoor een hogere financiële waarde te verantwoorden is, kan de Meerwaardefactor (M) gebruikt worden.

De M-factor varieert van 1 tot 2,5 overeenkomstig tabel 2-11-4.

M	Omschrijving meerwaarde inzake ecologie of erfgoed
1	boom heeft geen of minder dan 3 specifieke kenmerken die de ecologische en/of erfgoedwaarde verhogen overeenkomstig de tabellen 2-11-5, 2-11-6 en 2-11-7
1,5	boom heeft minstens 3 kenmerken van ecologische waarde EN/OF erfgoedwaarde OF boom is opgenomen in de Vlaamse wetenschappelijke erfgoedinventaris
2	boom heeft minstens 4 kenmerken van ecologische EN/OF erfgoedwaarde OF boom heeft minstens 2 kenmerken van ecologische waarde in combinatie met 1 kenmerk van zeer hoge ecologische waarde; OF boom maakt deel uit van een (ruimere) bescherming als monument, cultuurhistorisch landschap of stads- en dorpsgezicht
2,5	boom is individueel beschermd als monument

Tabel 2-11-4: coëfficiënten voor de meerwaarde M inzake ecologie of erfgoed

Kenmerken van ecologische waarde
Boom van een inheemse of ingeburgerde soort (<i>Castanea sativa</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Platanus x hispanica</i> , <i>Tilia x europaea</i>), een actueel geldende lijst kan geraadpleegd worden op de website van de Koninklijke Vlaamse Imkersvereniging: https://www.konvib.be/images/stories/archief_forum/soortenlijst-inheemse-bomen-struiken.pdf
Boom met meerjarig vruchtlichaam van houtzwam (<i>Fomes</i> , <i>Fomitopsis</i> , <i>Ganoderma</i> , e.a.) van min. 10 cm breed
Boom met stamoppervlak voor minstens 1/3 begroeid met klimop
Boom heeft een hoge leeftijd voor de soort (zie tabel 2-11-8)
Boom met zware dode takken in de kroon (min. Ø > 20 cm en lengte > 50 cm)
Boom met spechtengat in stam of gesteltak

Tabel 2-11-5: kenmerken van ecologische waarde

Kenmerken van zeer hoge ecologische waarde
Inrottingsholte Ø in stam of gesteltak > 10 cm of (spleetvormig) > 3 cm breed en > 50 cm lang
Boom met stamholtes die samen minstens 10 % van het stamvolume innemen
Boom heeft een zeer hoge leeftijd voor zijn soort (zie tabel 2-11-7)

Tabel 2-11-6: kenmerken van zeer hoge ecologische waarde

Kenmerken van erfgoedwaarde
Boom staat in een erfgoedcontext (bijv. in associatie met een bouwkundig element zoals een kapel, een watermolen, een historische hoeve, ...)
Boom staat op een traditionele locatie (bijv. hoekboom, beeldbepalende boom in een park of op een dorpsplein, ...)
Boom heeft initieel een traditionele snoeivorm: knotboom, leiboom, gekandelaarde boom, ...
Boom heeft een sociale of symbolische waarde (bv. herdenkingsboom, ...)

Tabel 2-11-7: kenmerken van erfgoedwaarde

Soort	Hoge leeftijd	Zeer hoge leeftijd
Kort levende soorten <i>Populus, Salix, Alnus, Betula, Prunus, Sorbus</i>	> 75 jaar	> 100 jaar
Middellang levende soorten <i>Acer, Fraxinus, Juglans, Pinus, Ulmus, e.a.</i>	> 150 jaar	> 200 jaar
Lang levende soorten <i>Carpinus, Castanea, Fagus, Platanus, Quercus, Taxus, Tilia</i>	> 200 jaar	> 300 jaar

Tabel 2-11-8: leeftijdstabel van verschillende boomgenera

11.4 Berekening van een schadevergoeding voor bomen

11.4.1 Wanneer wordt een schadevergoeding berekend?

Het kan belangrijk zijn om een schadevergoeding voor een boom te berekenen in de volgende gevallen:

- bij schade door een verkeersongeval;
- bij schade door slecht uitgevoerde onderhoudswerken (snoeischade, maaischade);
- bij schade door vandalisme;
- bij clandestien kappen;
- bij schade door bouwwerkzaamheden, tenzij die welke zijn toegestaan volgens **14.**;
- bij schade door de aanleg van allerlei nutsvoorzieningen (kabels, buizen, ...);
- bij schade door grondophoging, door wijziging van de grondwaterstand;
- bij schade door strooizouten, herbiciden, gaslekken, e.d.

11.4.2 Hoe wordt een schadevergoeding berekend?

Wanneer de “uniforme methode” gebruikt wordt om een schadevergoeding te berekenen, dan moet een onderscheid gemaakt worden tussen een boom die totaal vernield is en een boom die gedeeltelijk beschadigd is.

In beide gevallen wordt eerst de waarde van de boom berekend volgens **11.3**. Deze waarde vormt dan de grondslag voor de berekening van de schadevergoeding.

11.4.3 Schadevergoeding bij totale vernieling van een boom

Voor de berekening van de schadevergoeding voor bomen die totaal vernield zijn, maakt men een onderscheid tussen vervangbare bomen en niet-vervangbare bomen. In het eerste geval kan de vernielde boom vervangen worden door een gelijkwaardig exemplaar (= zelfde soort én zelfde afmetingen). De beoordeling van het begrip vervangbaar en niet-vervangbaar vereist deskundigheid op het gebied van bomen.

11.4.3.1 Totale vernieling van een vervangbare boom

Indien de vernielde boom vervangen kan worden door een gelijkwaardig exemplaar (zelfde soort en zelfde boommaat), dan zal de schadevergoeding gelijk zijn aan de som van de volgende twee kostenelementen:

- de kostprijs voor het rooien en verwijderen van de vernielde boom en het verwijderen van de stronk;
- de kostprijs van de nieuw aan te planten boom, inclusief de plantkosten en een hergroeigarantie van minstens 3 jaar.

11.4.3.2 Totale vernieling van een niet-vervangbare boom

Indien de volledig beschadigde boom niet vervangen kan worden door een gelijkwaardig exemplaar, dan is de schadevergoeding gelijk aan de som van de volgende drie kostenelementen:

- de kostprijs voor het rooien en verwijderen van de vernielde boom en het verwijderen van de stronk (en het eventueel herstellen van het wegdek of de verharding);
- de waarde van de vernielde boom, berekend volgens **11.3**;
- de kostprijs voor de heraanplanting van een vervangende boom.

11.4.4 Schadevergoeding bij gedeeltelijke beschadiging van een boom

Indien de boom gedeeltelijk beschadigd is, dan wordt aan de hand van de omvang van de schade een schadepercentage bepaald. Dit percentage wordt vermenigvuldigd met de boomwaarde. Het bedrag dat men op deze wijze verkrijgt, is gelijk aan de waardevermindering van de boom.

De schadevergoeding is gelijk aan de som van:

- de waardevermindering van de boom;
- de eventuele kosten voor noodzakelijke wondverzorging.

Er zijn 6 mogelijke gevallen van gedeeltelijke beschadiging van een boom:

- oppervlakkige beschadiging of ontschorsing van de stam;
- diepe beschadiging van de stam, met beschadiging van het hout;
- beschadiging van de kroon (kruin);
- beschadiging van de wortels;
- conditieverlies;
- herhaalde of gecombineerde schade.

11.4.4.1 Oppervlakkige beschadiging of ontschorsing van de stam

Hieronder verstaat men beschadiging door het wegrukken van de bast tot op het spinthout.

Men dient rekening te houden met de verhouding tussen de breedte van de wonde en de omtrek van de stam. Aangezien de hoogte van de wonde geen invloed heeft op de genezing, wordt hiermee geen rekening gehouden. De breedte van de wonde wordt gemeten ter hoogte van het breedste deel van de wonde.

De waardevermindering door oppervlakkige beschadiging of ontschorsing van de stam wordt weergegeven in tabel 2-11-9.

Beschadiging in % van de stamomtrek	Waardevermindering in % van de boomwaarde
≤ 10	5
11 - 20	10
21 - 30	20
31 - 40	30
41 - 50	40
51 - 60	60
61 - 75	90
76 - 100	100

Tabel 2-11-9

11.4.4.2 Diepe beschadiging van de stam, met beschadiging van het hout

Hieronder verstaat men verwondingen aan de stam waardoor het spinhout en soms het kernhout beschadigd is. Er dient rekening gehouden te worden met de verhouding tussen de breedte van de wonde en de omtrek van de stam.

De waardevermindering wordt weergegeven in tabel 2-11-10.

Beschadiging in % van de stamomtrek	Waardevermindering in % van de boomwaarde
≤ 20	20
21 - 25	25
26 - 30	35
31 - 35	50
36 - 40	70
41 - 45	90
46 - 100	100

Tabel 2-11-10

11.4.4.3 Beschadiging van de kroon

Bij het beschadigen van de kroon, onder meer door het afbreken van één of meer gesteltakken, verlagen de esthetische en de functionele waarde aanzienlijk en verlaagt de kans op normaal uitgroeien van de boom. Bij het berekenen van de schadevergoeding dient hiermee terdege rekening te worden gehouden. Het verlies van één of meer gesteltakken geldt als een zware beschadiging.

De waardevermindering is weergegeven in tabel 2-11-11.

Kroonvolumeverlies (%) door verdwenen gesteltak(ken)	Waardevermindering in % van de boomwaarde
≤ 20	20
21 - 25	25
26 - 30	35
31 - 35	50
36 - 40	70
41 - 45	90
46 - 100	100

Tabel 2-11-11

Wanneer door het afbreken van de gesteltakken de kroon moet bijgesnoeid worden of wondverzorging noodzakelijk is, worden de gemaakte kosten bij de waardevermindering gevoegd.

11.4.4.4 Beschadiging van de wortels

Beschadiging van de wortels kan vooral bij bomen die moeilijk wortels vormen of bomen die geen paalwortels bezitten belangrijke gevolgen hebben. Met de mogelijkheden van een dergelijke beschadiging dient bij het bepalen van de schadevergoeding ten volle rekening te worden gehouden.

De schade wordt berekend in procenten van de projectie van de totale boombeschermingszone (TBBZ) en is weergegeven in tabel 2-11-12.

Beschadiging binnen de TBBZ in % van de TBBZ	Waardevermindering in % van de boomwaarde
≤ 20	20
21 - 30	30
31 - 40	40
41 - 50	60
51 - 60	80
61 - 100	100

Tabel 2-11-12

11.4.4.5 Conditieverlies

Door allerlei oorzaken kan na zekere tijd bij een boom conditieverlies optreden, waardoor de boomwaarde afneemt. In dit geval kan de schadevergoeding berekend worden door het verschil te maken tussen de boomwaarde vóór het conditieverlies en de waarde die verkregen wordt nadat aan de boom een andere (= lagere) conditiewaarde (C) is toegekend.

11.4.4.6 Herhaalde of gecombineerde schade

Indien zich op korte tijd herhaalde schade voordoet, dient de laatste schade te worden berekend op basis van de verminderde waarde van de boom, na het vorige schadegeval.

Er kan ook sprake zijn van een combinatie van stam-, kroon- en wortelbeschadiging. De schadevergoeding moet dan berekend worden op basis van de som van de schadepercentages. Indien deze groter is dan 100 % moet de schade berekend worden zoals bij totale vernieling.

De waardevermindering als grondslag voor de berekening van de schadevergoeding kan per boom nooit groter zijn dan de totale waarde van de boom.

11.5 Modelformulier

Op de volgende 2 bladzijden is een modelformulier afgedrukt dat gebruikt wordt voor de waardebeoordeling van bomen volgens de "uniforme methode".

WAARDEBEPALING VAN BOMEN VOLGENS DE UNIFORME METHODE			
<i>Identificatiegegevens van de boom</i>			
Gemeente	Eigenaar	Groenobject	
Deelgemeente	Adres	Boomfiche	
Straat		Boomnr.	
<i>Beschrijving van de boom</i>			
Boomsort (wetenschappelijk)		[hieronder is ruimte voor tekening]	
Nederlandse benaming			
Situering van de boom (huisnr./kadaster)			
Numerieke kenmerken / morfologie			
Stamomtrek op 1,3 m	cm		
Stamdiameter(s) op 1,3 m	cm		
Diameter kroonprojectie	cm		
Diameter TBBZ	cm		
Diameter boomspiegel	cm		
Stamhoogte	cm		
<i>Berekening van de waarde</i>			
Basiswaarde	eenheidsprijs (zie www.vvog.info)	EUR /cm ²	
	× d ₁ *	×	(d1)
	× d ₂ *	×	(d2)
	× π	× 3,14	(π)
	× 0,25 (= delen door 4)	× 0,25	
			= (B)
	* bij ronde stam: d ₁ = d ₂ = omtrek/π		
Soortwaarde (S) (zie www.vvog.info)		×	(S)
Standplaatswaarde (ST)			
1,0	sterk verstedelijkte stad/dorpskern		
0,9	gesloten bebouwing		
0,8	open en halfopen bebouwing		
0,7	overgangszone (bebouwde kom – landelijk gebied)		
0,6	landelijk gebied	×	(ST)
Conditiewaarde (C)			
1,0	boom in optimale conditie, geen schade, hoge levensverwachting		
0,7 - 0,9	boom in goede conditie, beperkte schade		
0,4 - 0,6	boom in matige conditie		
0,1 - 0,3	afstervende boom	×	(C)
Plantwijzewaarde (P)			
1,0	solitair		
0,9	perfecte rijbeplanting / dubbele rij		
0,8	rijbeplanting met onbrekende bomen / 2 bomen		
0,7	groep van 3 à 4 stuks		
0,6	groep van 5 à 10 stuks		
0,4	grote groepen (bosspark, bosachtige beplantingen)	×	(P)
Meerwaardefactor (M)			
1	geen of minder dan 3 kenmerken van ecologische of erfgoedwaarde		
1,5	boom in erfgoedinventaris OF 3 ecologische/erfgoedkenmerken		
2	4 ecologische/erfgoedkenmerken OF 2 ecologische + 1 hoge ecologische waarde		
2,5	OF ruimere bescherming als monument/landschap/stads-dorpsgezicht		
	individueel beschermde boom	×	(M)
Totale boomwaarde	W = B × S × ST × C × P × M		= EUR

VASTSTELLING IN VERBAND MET DE SCHADE AAN EEN BOOM			
<i>Administratieve gegevens met betrekking tot de schade</i>			
Schade aangericht door			
Datum van schadegeval			
Plaats van schadegeval			
Proces-verbaal nr.	opgemaakt op		
Door			
<i>Beschrijving van de schade</i>			
Duid op een tekening aan waar de schade zich heeft voorgedaan			
<i>Totale vernieling van een niet-vervangbare boom</i>			
Kostprijs voor het rooien en verwijderen van de vernielde boom	.....	EUR	
Kostprijs voor het verwijderen van de stonk	.....	EUR	
Kostprijs voor het (eventueel) herstellen van het beschadigde wegdek	.....	EUR	
Kostprijs voor de werkzaamheden voor het heraanplanten van een vervangende boom	.....	EUR	
Waarde van de vernielde boom volgens de "Uniforme methode"	.....	EUR	
Schadevergoeding	.....	EUR	
<i>Totale vernieling van een vervangbare boom</i>			
Kostprijs voor het rooien en verwijderen van de vernielde boom	.....	EUR	
Kostprijs voor het verwijderen van de stonk	.....	EUR	
Kostprijs voor het (eventueel) herstellen van het beschadigde wegdek	.....	EUR	
Heraanplanting van een nieuwe identieke boom (incl. hergroeigarantie)	.....	EUR	
Schadevergoeding	.....	EUR	
<i>Gedeeltelijke beschadiging van een boom</i>			
	beschadigings- percentage	waardevermin- dering in % van de boomwaarde	waarde van de beschadigde boom volgens de "Uniforme methode"
Oppervlakkige beschadiging STAM .....	.....	.....	× ..... = ..... EUR
Diepe beschadiging van de STAM .....	.....	.....	× ..... = ..... EUR
Beschadiging van de KROON .....	.....	.....	× ..... = ..... EUR
Beschadiging van de WORTELS .....	.....	.....	× ..... = ..... EUR
Conditieverlies: waarde vóór - waarde na			= EUR
Kosten voor boomverzorging			= EUR
Schadevergoeding			..... EUR
<i>Administratiekosten</i>			= EUR
Opgemaakt te	op	Schadevergoeding	= EUR

12 DOCUMENTEN OPGEMAAKT DOOR DE AANNEMER

12.1 Werkprogramma

Voor alle opdrachten wordt een werkprogramma opgemaakt op basis van een Gantt-diagram.

Het Gantt-diagram omvat:

- alle werkzaamheden die een invloed kunnen uitoefenen op de uitvoeringstermijn;
- de kritieke werkzaamheden;
- de speling;
- eventuele mijlpalen;
- desgevallend een klassering van de werkzaamheden eigen aan de voornaamste onderaannemers.

De werkzaamheden in het Gantt-diagram worden gerelateerd aan de posten van de opmetingsstaat en zijn voldoende gedetailleerd om een adequate opvolging van de werken mogelijk te maken. Indien BIM-gericht gewerkt wordt volgens **12.4**, dan worden de nodige BIM-werkzaamheden en -mijlpalen ook opgenomen in het Gantt-diagram.

Het Gantt-diagram wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar en, indien nodig, aangepast aan zijn aanwijzingen. Zodra het aanvangsbevel gegeven is, wordt het Gantt-diagram aangevuld met de kalenderkenmerken.

De aannemer houdt het werkprogramma actueel tijdens de hele duur van de aanneming met een bijwerking iedere maand en bij iedere belangrijke wijziging in de afwikkeling der werken. Na iedere bijwerking dient de aannemer een nieuw Gantt-diagram in.

Het Gantt-diagram wordt zowel digitaal als op papier ingediend. De papieren versie wordt in kleur afgedrukt en in vier exemplaren ingediend.

Elke planning is bij te werken wanneer nodig en wordt minstens 15 kalenderdagen voor de bewuste periode ter goedkeuring voorgelegd.

12.2 Detail- en werktekeningen

De aannemer levert van alle tekeningen 3 exemplaren.

De door de aannemer ingediende tekeningen zijn voorzien van een titelblad volgens model door de aanbesteder aan de aannemer te overhandigen. Deze tekeningen hebben volgende afmetingen:

- breedte: 297, 420, 594, 841 of 914 mm (max.);
- lengte: 4000 mm (max.).

Al de tekeningen worden op duidelijke schaal opgemaakt en voorzien van de nodige en juiste maatacijfers en worden door de aannemer aan de aanbesteder ter goedkeuring voorgelegd, tenminste 30 kalenderdagen vóór de aanvang der werken. Na goedkeuring door de aanbesteder worden de definitieve tekeningen en documenten in minstens 3 exemplaren ingediend. Zij moeten door de aannemer gedateerd en ondertekend zijn op de daartoe bestemde plaats.

Alle plannen worden tevens digitaal overgemaakt onder de vorm van PDF, DWG en PLT, of desgevallend als gedetailleerd BIM-deelmodel conform **12.4**.

De eventueel aangebrachte wijzigingen van de reeds goedgekeurde oorspronkelijke plannen of de aanvullingen worden op een ondubbelzinnige en klare wijze aangeduid en in een tabel op het plan vermeld. Alle plannen met wijzigingen worden ter goedkeuring overgemaakt aan de aanbesteder.

De goedkeuring en/of aanvaarding van de documenten en desgevallend de BIM-modellen opgemaakt door de aannemer, heeft niet tot gevolg dat de verantwoordelijkheid en het risico voor onder meer de kwaliteit van de materialen en de uitvoering van de werken worden overgedragen op de aanbesteder. De aannemer behoudt de uitsluitende en volledige aansprakelijkheid en het volle risico voor de goede uitvoering van de werken conform de besteisen en hij blijft ook na goedkeuring en/of aanvaarding van modellen, uitvoeringstekeningen, rekennota's door hem gemaakt/opgesteld, de volledige verantwoordelijkheid hiervoor dragen.

12.2.1 Werfsignalisatieplan

Overeenkomstig 1-4, Art. 79 moet de aannemer de werfsignalisatieplannen voor de verschillende werkfasen, met inbegrip van wegomleggingen, ter goedkeuring voorleggen aan de aanbesteder. De toelating of het politiebepalingen voorzien in artikel 78.1.1. van het K.B. van 01/12/1975 wordt bij de bevoegde overheid aangevraagd op basis van de goedgekeurde werfsignalisatieplannen.

Bij werken op niet-autosnelwegen moet de aannemer het bewijs van opleiding waarvan sprake in 10-4.1.3 voorleggen aan de aanbesteder samen met het goedgekeurde signalisatieplan. Bij werken op autosnelwegen dient dit bewijs gevoegd te worden bij de aanvraag om werfsignalisatievergunning.

Indien de werken plaatsvinden op autosnelwegen, dient een aanvraag om werfsignalisatievergunning ingediend te worden bij de territoriale afdeling. Deze aanvraag dient minstens 10 werkdagen voor de aanvang van de werken aangevraagd te worden. De aanvraag gebeurt met een specifiek typedocument te verkrijgen bij de afdeling, en vergezelt het signalisatieplan. Het typedocument dient in Word-formaat aangeleverd, het signalisatieplan in PDF-formaat.

12.2.2 Grondverzetplan

Het grondverzetplan wordt opgesteld in overleg met de aanbesteder, overeenkomstig de technische bepalingen 4-2.1.2.

12.2.3 Documenten ten behoeve van rioleringswerken

De aannemer legt binnen de 30 kalenderdagen na de kennisgeving van de goedkeuring van zijn offerte de volgende documenten ter goedkeuring voor aan de aanbesteder:

- een beschrijving, berekeningsnota en schets der werkmethoden, beschoeiingen en grondwaterverlagingswerken die hij zal toepassen voor de uitvoering van de bouwsleuven en bouwputten voor de rioleringen, collectoren, toegangs- en verbindingsputten, pompputten e.d.;
- de technische kenmerken van de te leveren buizen (wanddikte, nuttige lengte, afmetingen, spie- en mofeinden, enz.) en de kenmerkende gegevens van de elastische voegafdichtingsringen betreffende mechanische sterkte en chemische bestendigheid, voor zover deze niet voorkomen in een door een conformiteitsbeoordelingsinstantie goedgekeurde BENOR-catalogus;
- een beschrijvende nota met detailtekeningen omtrent de geprefabriceerde toegangs- en verbindingsputten die hij wenst te gebruiken en een berekeningsnota waaruit blijkt dat zij voldoen aan de optredende belastingen volgens de technische eisen van dit bestek, voor zover deze niet voorkomen in een door een conformiteitsbeoordelingsinstantie goedgekeurde BENOR -catalogus;
- een beschrijving, een berekeningsnota, de vereiste beton- en wapeningsplannen en de buigstaten van al de constructies in gewapend beton, voor zover dit een alternatieve uitvoering is.

De aannemer houdt een overzicht bij van alle plaatsen waar (tijdelijke) verbindingen, overstorten, schildmuren, afsluiters, ... in de riolering aangebracht worden. Dit om de opdrachtgever toe te laten bij het einde der werken na te gaan of alle tijdelijke voorzieningen correct werden weggenomen. Indien er tijdelijke verbindingen, openingen in overstorten, schildmuren, afsluiters, ... ook na de werken blijven bestaan, dan moeten deze op de as-builtonplannen aangeduid worden. De aannemer maakt hiervan op het einde van de werken een dossier over aan de aanbesteder.

12.3 As-builtondossier

Na de uitvoering van de werken wordt een as-builtondossier opgemaakt dat de nieuwe toestand na uitvoering der werken weergeeft. Het as-builtondossier wordt binnen de 14 kalenderdagen na de voorlopige oplevering overgemaakt aan de aanbesteder.

Voor de opmaak van het as-builtondossier wordt een post voorzien. Bij ontstentenis van deze post wordt geen as-builtondossier opgemaakt.

De gerealiseerde toestand van de infrastructuur en het terrein binnen de opdrachtzone wordt topografisch opgemeten (XY-coördinaten in Lambert 72-coördinaten (BEREF2003), Z-coördinaat op TAW-niveau) volgens de specificaties van de opdrachtdocumenten. De opdrachtzone omvat de gehele gewijzigde wegbaan, inclusief wegaanhorigheden en de aanpalende kruispunten. Ter hoogte van een

kruispunt wordt de wegbaan van aanpalende wegen opgenomen tot een afstand van 20 m. De opdrachtzone wordt hoe dan ook afgesloten waar de nieuwe toestand overgaat in de bestaande, ongewijzigde toestand. Het is niet nodig om de gebouwen te karteren.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, bevat het as-builtondossier minimaal de volgende plannen:

- grondplan wegenis;
- grondplan riolering;
- type dwarsprofielen;
- Aqua-datafiches;
- een volledige topografische opmeting volgens de GRB-skeletbestekken van Informatie Vlaanderen, de opmeting omvat enkel de layers opgenomen in de GRB-skeletcomponent GRB-basis, m.u.z. van de layers GVLx, GBAX en HNR (zie <https://overheid.vlaanderen.be/GRB-GRB-basis-skelet-nieuwe-specs>); deze opmeting wordt als DXFv2000-bestand opgeladen via het webformulier dat te vinden is op <https://overheid.vlaanderen.be/GRB-Opladen-as-builtplan>;
- de ondergrondse kabels en leidingen en hun bovengrondse aansluitpunten conform de KLIP Digitaal-specificaties;
- voor geluidsschermen wordt de bovenkant van het scherm minstens om de 10 m opgemeten, evenals elk niveauverschil.

Elk plan is voorzien van een titelblad en een liggingsplan op een schaal 1/10000 volgens de specificaties in de opdrachtdocumenten. Het volledige as-builtondossier wordt overgedragen aan de aanbesteder, inclusief de volledige topografische opmeting en het rapport van goedkeuring door Informatie Vlaanderen.

12.4 Informatie-uitwisseling d.m.v. BIM (Bouwwerk Informatie Management)

BIM-gericht werken omvat:

- het voorbereiden en finaliseren van het BIM-ontwerpmodel voor de start der werken;
- het actualiseren en vervolledigen van het BIM-model tijdens de uitvoering;
- het afleveren van het as-built-BIM-model bij de voorlopige oplevering;
- het actualiseren van het BIM-model tijdens de waarborgperiode.

Voor deze activiteiten worden de nodige posten voorzien. Bij ontstentenis van deze posten wordt niet BIM-gericht gewerkt.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen:

- het BIM-protocol: contractueel document dat afspraken en verwachtingen rond BIM bevat, binnen een bepaalde opdracht legt dit document onder andere vast wie verantwoordelijk is voor welke informatie en hoe de uitwisseling van informatie zal verlopen;
- het BIM-uitvoeringsplan: contractueel document ter aanvulling van het BIM-protocol dat omschrijft hoe de afspraken van het BIM-protocol in de praktijk uitgevoerd worden, het BIM-uitvoeringsplan regelt de praktische samenwerking tussen de projectpartners en is evolutief tijdens de looptijd van de opdracht, er wordt door de opdrachtgever een eerste versie van het BIM-uitvoeringsplan toegevoegd aan de opdrachtdocumenten;
- het BIM-ontwerpmodel: de digitale weergave van hoe het bouwwerk is ontworpen tijdens de studiefase van het project; indien beschikbaar na de studiefase, dan wordt dit BIM-model (met alle informatie die daarin vervat zit en al dan niet OTL-conform) wordt door de aanbesteder overgedragen aan de aannemer zodat hij dit als basis kan gebruiken voor de uitvoering;
- het BIM-model: het gecoördineerde model waarin de verschillende deelmodellen samengebracht en op elkaar afgestemd worden, bijvoorbeeld ten behoeve van kostenraming, coördinatie of visualisatie;
- een BIM-deelmodel: een BIM-model van een bepaald deel van het project, bijvoorbeeld van een kunstwerk, een bepaalde techniek, een deel van een weg, ...;

- het as-built-BIM-model: de digitale weergave van hoe het bouwwerk effectief gerealiseerd werd, dit model vormt bijgevolg een bijgewerkte en accurate representatie van de werkelijke toestand, de gewenste detailgraad hiervoor wordt per project bepaald, tijdelijke informatie wordt verwijderd en alle elementen bevatten geverifieerde attribuutsinformatie.

Het BIM-gericht werken wordt verder beschreven in het BIM-protocol en het BIM-uitvoeringsplan behorende bij de opdracht. Beide documenten worden opgenomen in de opdrachtdocumenten.¹

De aanpassingen aan het BIM-ontwerpmodel, nodig ter voorbereiding van de uitvoering der werken, worden door de aannemer aan de aanbesteder ter goedkeuring voorgelegd, tenminste 30 kalenderdagen vóór de aanvang der werken. De eventueel aangebrachte wijzigingen of aanvullingen aan het reeds goedgekeurde BIM-ontwerpmodel worden op een ondubbelzinnige en klare wijze aangeduid in het model. Na goedkeuring door de aanbesteder wordt het gefinaliseerde BIM-model en de afzonderlijke BIM-deelmodellen, in overeenstemming met de specificaties, digitaal overgemaakt aan de aanbesteder.

De BIM-deelmodellen en het BIM-model worden minstens één keer per maand geactualiseerd met de as-builsituatie van de start van de opdracht tot de voorlopige oplevering. De eventueel aangebrachte wijzigingen of aanvullingen aan de eerdere versies van het BIM-model worden op een ondubbelzinnige en klare wijze aangeduid in het model. Alle wijzigingen worden digitaal ter goedkeuring overgemaakt aan de aanbesteder.

Het werkprogramma volgens **12.1**, de detail- en werktekeningen volgens **12.2** en het as-buildossier volgens **12.3** worden volgens de BIM-principes uitgevoerd en aangeleverd.

Na de uitvoering der werken wordt de definitieve as-builtversie van de BIM-deelmodellen en het BIM-model digitaal ter goedkeuring overgemaakt aan de aanbesteder.

Tijdens de waarborgperiode worden het BIM-model en de BIM-deelmodellen aangepast bij elke interventie. Voor interventies die het voorwerp uitmaken van voorziene prestaties tijdens de waarborgperiode (markeringen, groenwerken, ...) wordt een aparte post voorzien.

De gegevensuitwisseling gebeurt conform de OTL (*Object Type Library*, objecttypenbibliotheek), die gekoppeld is met de infrastructuurobjecten beschreven in de technische hoofdstukken van dit Standaardbestek 250 en die gekoppeld is aan de genormaliseerde posten. De OTL specificeert voor elk objecttype de *Level of Information* en *Level of Geometry*. Zowel de tussentijdse BIM-modellen als het finale as-built-BIM-model worden steeds opgemaakt conform de laatst beschikbare versie van de OTL. De OTL is beschikbaar via Open Standaarden voor Linkende Organisaties (OSLO) op de website data.vlaanderen.be.

¹ een sjabloon van een BIM-protocol en een BIM-uitvoeringsplan zijn beschikbaar op <http://wegenverkeer.be/>

13 ORGANISATIE VAN DE BOUWPLAATS

13.1 Lokalen ter beschikking gesteld van de aanbesteder

De opdrachtdocumenten beschrijven de kenmerken van het lokaal of de directieket die ter beschikking gesteld wordt van de aanbesteder, evenals het meubilair en de kantooruitrusting die voorzien moet worden tot het einde der werken.

Bij ontstentenis van deze beschrijving worden geen lokalen ter beschikking gesteld van de aanbesteder.

Tenzij een post voorzien wordt, is dit ten laste van de aannemer.

13.2 Fasering der werken

De opdrachtdocumenten beschrijven de fasen waarin de uitvoering van de werken gebeurt, met inbegrip van de werkperiodes wanneer het al dan niet toegelaten is te werken.

Bij ontstentenis organiseert de aannemer de werf zodanig dat de hinder voor de omwonenden en het verkeer tot een minimum beperkt blijft. Hierbij wordt rekening gehouden met verkeersomleggingen en toegankelijkheid.

De aannemer mag een volgende fase pas aanvatten na beëindiging van de vorige fase en na goedkeuring van de aanbesteder.

Het staat de aannemer vrij om verschillende fasen gelijktijdig uit te voeren, mits goedkeuring van de aanbesteder, als hierdoor de hinder voor de omwonenden en/of het verkeer verminderd wordt en dit zonder prijsconsequenties voor de aanbesteder. In dat geval staat de aannemer ook in voor het verkrijgen van een goedgekeurd omleiding- en signalisatieplan.

Voor rioleringswerken wordt in principe de één-fasige werkmethode toegepast. Dit betekent dat:

- de opbraakwerken maximaal 50 m voorlopen op de rioleringswerken, behoudens technische noodwendigheden in samenspraak met de leidend ambtenaar;
- na het plaatsen van de buizen, de sleuf onmiddellijk aangevuld wordt en de fundering aangebracht wordt.

Indien de rioleringswerken in meerdere fasen uitgevoerd worden, dan is de één-fasige werkmethode van toepassing bij elke afzonderlijke fase.

13.3 Verkeersafwikkeling tijdens de werken

13.3.1 Verkeersomlegging

De opdrachtdocumenten geven aan of de omlegging van het verkeer verplicht is. In dat geval zijn in de opmeting afzonderlijke posten volgens Hoofdstuk 10 voorzien voor de signalisatie van de omlegging en wordt een omleggingsplan of een beschrijving van de omlegging bij de opdrachtdocumenten gevoegd.

Indien op vraag van de aannemer een omleiding of een andere omleiding gevraagd wordt, dan is de signalisatie van deze omlegging ten laste van de aannemer.

13.3.2 Verkeershinder

De opdrachtdocumenten geven aan welke gegevens de aannemer moet aanleveren in verband met de te verwachten verkeershinder bij uitvoering van de werken.

13.3.3 Minderhinder-maatregelen

De opdrachtdocumenten beschrijven desgevallend welke minderhinder-maatregelen genomen worden.

Voor hermarkeringen zijn de minderhinder-bepalingen van **10-2.4.3** van toepassing.

13.3.4 Digitaal volgsysteem

Om de uitvoering en het tijdsverloop van de werken te kunnen volgen en correcte real-time verkeersinformatie te kunnen verspreiden, kunnen voertuigen uitgerust worden met een digitaal volgsysteem (*track and trace*). Het digitaal volgsysteem omvat het installeren of aanpassen van hardware en/of software in voertuigen om een volgsysteem mogelijk te maken (*in-car units*), het gestandaardiseerd doorsturen van *realtime*-informatie naar het centrale systeem van de aanbesteder (*livestream*) en het voorzien van een online softwaretoepassing voor *realtime* consultering, rapportering en statistische doeleinden.

De opdrachtdocumenten specificeren welke voertuigen uitgerust moeten worden met het digitaal volgsysteem.

Het digitaal volgsysteem omvat onder meer een online softwaretoepassing toegankelijk voor de aanbesteder. Tenzij de opdrachtdocumenten anders vermelden, heeft deze softwaretoepassing minstens 10 unieke gebruikers.

Het systeem (*in-car*, *livestream*, softwaretoepassing) is volledig operationeel één maand voor de eerste voertuigen worden ingezet met de nodige profielen (leidend ambtenaar, projectingenieur(s), werfcontroleur(s), verkeerscentrum) en toegangen. Eventuele bijkomende profieltypes worden vermeld in de opdrachtdocumenten. Wijzigingen in gebruikers en profielen worden op eenvoudig verzoek doorgevoerd binnen de 5 werkdagen.

Bij uitval van bereikbaarheid van de gegevens door de aanbesteder doet de aannemer er alles aan om de softwaretoepassing zo snel mogelijk terug online te krijgen. De minimale beschikbaarheid bedraagt 95% van de tijd. Maximale termijn van uitval bedraagt 5 werkdagen per jaar.

De *in-car* units zijn voorzien van een logfunctie zodat de gegevens niet verloren raken als de gegevensverbinding of het systeem uitvalt. Voor *in-car* units en *livestream* in botsers bedraagt de uitval maximaal 1 uur; voor andere voertuigen maximaal 24 uur tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

Van het begin tot het einde der werkzaamheden waarbij de gespecificeerde voertuigen ingezet worden, worden de volgende gegevens bijgehouden in de softwaretoepassing met een frequentie van 5 minuten:

- identificatie van de opdracht (besteknummer, dienstbevelidentificatie, ...) (tekstveld tot 20 karakters);
- identificatie van de werf (WERFid) (getal gevormd door 5 cijfers);
- identificatie van de aannemer (tekstveld tot 10 karakters);
- unieke identificatie van het voertuig (nummerplaat) (tekstveld zonder koppeltokens);
- status van het voertuig (actief, niet-actief²) (boolean);
- tijdstempel (datum DDMMYY; uurstempel HH:MM:SS);
- voertuigtype (voorsignalisatie, afschermend voertuig, werfvoertuig, ...) (voorgedefinieerde lijst, eventueel aangevuld in opdrachtdocumenten);
- GPS-locatie volgens Lambert72-coördinaten;
- heading (0°-360°; 10° nauwkeurig);
- precisie HDOP (getal; bij voorkeur ligt dit getal lager dan 10);
- snelheid (km/h; in het bereik 0-30 km/h tot 2 km/h nauwkeurig; boven 30 km/h tot 5 km/h).

Deze gegevens kunnen *realtime* opgezocht worden in de softwaretoepassing. Historische gegevens dienen beschikbaar te blijven gedurende de volledige looptijd van de opdracht.

Het digitaal volgsysteem geeft deze gegevens van de actieve voertuigen eveneens *realtime* (met een frequentie van 1 seconde) door aan het centrale systeem van de aanbesteder (*livestream*). Het koppelveld is beschreven op de website van <http://wegenverkeer.be>.

² niet-actief = verplaatsing naar de werf

Bij het indienen van een vorderingstaat wordt telkens een detailoverzicht toegevoegd van de ingezette voertuigen. Dit overzicht wordt ook bewaard in bewerkbaar formaat (minimum inlaadbaar via een export in excel) digitaal uitgewisseld met de opdrachtgever. Uit de detailberekening is onmiddellijk duidelijk wanneer de voertuigen op de werf aanwezig waren en wanneer de voertuigen zich verplaatsten. De opdrachtgever kan ook via de beschikbare gegevens van de softwaretoepassing de detailberekening zelf narekenen.

13.4 Uitzetten tracé van de werken en afpalingen

Alvorens met de uitvoering te beginnen, zet de aannemer het werk uit en brengt hij een voldoende aantal hoogtemerken aan, ten opzichte waarvan de relatieve hoogte van de verschillende delen van de werken nauwkeurig moet worden bepaald. Overal waar de aanbesteder dit nodig acht, plaatst de aannemer ondermeer piketten, bakens en profiellatten.

Het uitzetten van de grens van de werkzone langs het tracé van de werken geschiedt bij de aanvang van de werken. Deze grens wordt afgepaald met houten palen (diameter 80 à 100 mm, lengte 1,5 m) met een tussenafstand van maximum 20 m, ze steken ca. 1 m uit boven het maaiveld. Indien privaatrechten ingenomen worden voor het gebruik als werkzone, dan zijn de bepalingen van **14.6** van toepassing.

Bij het uitzetten van het werk worden de volgende toleranties gerespecteerd:

- as van een weg, waterloop, collector, rioleringsleiding, persleiding e.d.: $\pm 0,5$ cm in hoogte en ± 5 cm in grondplan;
- inplanting van toegangs- en verbindingsputten binnen de voorziene grondverwervingszone en t.o.v. de voorziene x, y-coördinaten: ± 1 m;
- inplanting van grote kunstwerken binnen de voorziene grondverwervingszone en t.o.v. de voorziene x, y-coördinaten: ± 1 m;
- afpaling van perceelsgrenzen: ± 5 cm;
- afpaling tijdelijke werkzones: ± 10 cm;
- plaatsing van nieuwe afsluitingen t.o.v. perceelgrens: ± 5 cm;
- peil overstortdrempeel: ± 1 cm;
- vlakheid overstortdrempeel : ± 1 mm/m;
- vloerpeilen van bergingsbekken: ± 2 cm t.o.v. de voorziene vloerpeilen
- vlakheid van bergingsbekken in langs- en dwarszin: ± 2 mm/m.

Wanneer die verrichtingen beëindigd zijn, geeft hij daarvan schriftelijk kennis aan de aanbesteder, die onverwijld doet overgaan tot het nazicht ervan en desnoods de nodige verbeteringen aanbrengt in het bijzijn van de aannemer of van zijn gemachtigde.

De aannemer zorgt er voor dat de hoogtemerken in de aldus bepaalde stand en op de aldus bepaalde hoogte behouden worden; hij is in ieder geval verantwoordelijk voor al de gevolgen die uit hun plaats- of standverandering voortspruiten.

De aannemer laat op zijn kosten de aanbesteder naar behoefte beschikken over de piketten, meetsnoeren, bordjes, bakens, landmeterskruisen, profiellatten, flesjeswaterpassen en luchtbelwaterpassen, waterpasbakens, kettingen alsmede over alle voorwerpen welke nodig zijn om er zich van te vergewissen dat de werken overeenkomstig de goedgekeurde tekeningen en de voorwaarden van de aanneming worden uitgevoerd.

De aanbesteder mag onder het personeel van de aannemer de bekwaamste arbeiders uitkiezen om bij die verrichtingen behulpzaam te zijn. Het loon van die arbeiders komt voor rekening van de aannemer.

13.5 Verzekering van waterafvoer

De aannemer neemt al de geschikte maatregelen om in alle omstandigheden te voorzien in de waterafvoer van bestaande rioleringen, collectoren, grachtenstelsels of waterlopen ter voorkoming van ieder gevaar voor schade of ongevallen dat door de uitvoering van de werken kan ontstaan.

13.5.1 Bestaand riolering- en/of collectorstelsel aangesloten op een RWZI

De opdrachtdocumenten specificeren welke bestaande rioolstrengen met afvalwater aangesloten zijn op een RWZI en welk minimum debiet naar de stroomafwaartse riolering aangesloten op de RWZI in stand gehouden moet worden. Dit kunnen gravitaire oplossingen zijn of met pompen.

Voor de ingrepen aan de instandhouding van afvalwaterafvoer dient een procesvergunning te worden aangevraagd bij de aanbesteder.

13.5.2 Bestaand riolering- of grachtenstelsel niet aangesloten op een RWZI

De instandhouding van de waterafvoer bij kortstondige werken of van bestaande leidingen met beperkte diameter (diameter kleiner dan 600 mm) is ten laste van de aannemer.

De opdrachtdocumenten specificeren voor welke langdurige werken met grote diameter en met welk minimum debiet de waterafvoer in stand gehouden moet worden. Na de werkuren moet er altijd een tijdelijke verbinding worden gemaakt tussen bestaande en nieuwe buizen. Dit kunnen gravitaire oplossingen zijn of met pompen.

13.5.3 Dwarsen waterloop minimum 3^{de} categorie

De opdrachtdocumenten specificeren voor welke waterlopen de waterafvoer in stand gehouden moet worden en het minimum debiet in combinatie met een drempelpeil waarmee rekening gehouden moet worden. Indien de waterloop fysisch kan omgeleid worden of tijdelijk een dam gelegd kan worden gedurende 8 uur, dan moet geen pompdebiet geïnstalleerd worden.

13.5.4 Heraanleg (al dan niet ingekokerde) waterloop minimum 3^{de} categorie

De opdrachtdocumenten specificeren welke waterlopen heraangelegd moeten worden.

Hiermee wordt niet het lokaal herstellen van bodem- en/of oeverversteving bedoeld ter hoogte van dwarsingen of uistroom van overstortleidingen.

13.5.5 Leidingen die constant onder water staan

De opdrachtdocumenten specificeren welke leidingen met diameter groter dan of gelijk aan 600 mm continu vol water staat en moeten leeggepompt worden.

13.6 Communicatie

De opdrachtdocumenten beschrijven hoe de communicatie met omwonenden, ondernemers en andere belanghebbenden verloopt inzake de voortgang van de werf.

14 BESCHERMING, INSTANDHOUDING EN INTEGRITEIT VAN BESTAANDE CONSTRUCTIES EN WERKEN

14.1 Installaties van concessiehoudende en/of nutsmaatschappijen

Voor de te nemen maatregelen en op te vragen inlichtingen bij grondwerken wordt o.a. verwezen naar de websites

- KLIP (Kabel en Leiding Informatie Portaal): www.klip.be
- KLIM (Federaal Kabels en Leidingen Informatie Meldpunt): www.klim-cicc.be

De “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen” is van toepassing.

Tijdens de coördinatievergadering (CV 3 volgens de “Praktische leidraad”) dient een duidelijke planning (met data), gebaseerd op de afspraken in het goedgekeurd verslag van coördinatievergadering 2, te worden vastgesteld door de aannemer en het is de taak van de aannemer om deze op te volgen. Indien de gemaakte afspraken door de nutsmaatschappijen niet worden nagekomen, dient dit zo snel mogelijk gemeld te worden aan de bouwheer zodat door deze de nodige acties naar de nutsmaatschappijen toe kunnen genomen worden.

De kosten van verlegging of bescherming van de diverse installaties zijn niet voor rekening van de aannemer, behalve indien de verleggingen enkel noodzakelijk zijn om de aannemer in staat te stellen een door hem vrij gekozen bijzondere uitvoeringsmethode toe te passen.

De aannemer dient een lijst van de plaatsen waar hij uitvoeringsproefsleuven wenst uit te voeren voor goedkeuring voor te leggen aan de leidend ambtenaar. Enkel de uitvoeringsproefsleuven uit de goedgekeurde lijst die uitgevoerd worden in opdracht van de leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde, zijn voor rekening van de aanbesteder. De uitvoeringsproefsleuven worden uitgevoerd volgens **14.1.1**.

14.1.1 Uitvoeren van uitvoeringsproefsleuven

Het uitvoeren van uitvoeringsproefsleuven heeft tot doel de aard en de ligging van de diverse nutsleidingen te bepalen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen proefsleuven in volle grond en peilingen onder verhardingen.

Het uitvoeren van uitvoeringsproefsleuven omvat:

- het desgevallend insnijden en opbreken van de verharding, fundering en onderfundering volgens **4-1.1.2**;
- de uitgraving van de proefsleuf volgens **4-2.1.2**;
- het terug aanvullen en verdichten van de proefsleuf volgens **4-2.1.2**;
- het desgevallend herstellen van de onderfundering, fundering en verharding volgens **12-11**;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen zoals:
 - droog houden en in stand houden van de uitvoeringsproefsleuf;
 - de ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen die niet door toedoen van de aanbesteder dienen verplaatst;
 - het inmeten (in Lambert72-coördinaten) van de aanwezige leidingen;
 - het nemen van minimaal 2 foto's per uitvoeringsproefsleuf waarop de aanwezige leidingen duidelijk zichtbaar zijn en waarop eveneens een referentiepunt voor de uitvoeringsproefsleuf zichtbaar is;
 - het nemen van de nodige veiligheidsmaatregelen indien de uitvoeringsproefsleuf niet dezelfde dag kan gedicht worden.

Het uitvoeren van uitvoeringsproefsleuven wordt per m opgemeten en omvat alle hoger vermelde werken.

14.2 Geodetische palen en waterpasverkenmerken

Voor ieder werk dat een mogelijke oorzaak van schade of stoornis kan zijn, waarop door de aanbesteder de aandacht van de aannemer is gevestigd of dat bij de uitvoering als zodanig blijkt, geeft de aannemer, ten minste vijftien kalenderdagen voordat met het uitvoeren van dat werk begonnen wordt, schriftelijk bericht tegen ontvangstbewijs aan:

Nationaal Geografisch Instituut
Abdij ter Kameren 13
1000 Brussel

14.3 Grenspalen en merktekens

De aannemer zorgt ervoor dat de te behouden bakens, grenspalen en merktekens waarop zijn aandacht gevestigd werd, onaangeroerd blijven. Op minder dan een halve meter ervan worden de eventuele werken verplicht met handgereedschap verricht. Wanneer de aannemer op andere bakens, grenspalen of merktekens stuit, dient hij onmiddellijk de werken in de nabijheid ervan stop te zetten en de aanbesteder om uitsluitel te vragen.

Indien voorzien in de opdrachtdocumenten zal de aannemer vóór de aanvang der werken alle grenspalen opzoeken, die zich bevinden op de betreffende percelen binnen de zone der werken. Hij neemt hiervoor contact op met de betrokken eigenaars.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten omvat de zone der werken:

- de zone ingenomen door de werken;
- de voorziene werkzone.

De aannemer laat door een landmeter-expert een verslag en een plan opmaken met de aanduiding en vastlegging van de gevonden grenspalen. De gevonden grenspalen worden vastgemeten met maatcijfers aan drie vaste punten, voorkomend op het grondplan van de bestaande toestand.

Indien er geen drie vaste punten gevonden worden binnen een straal van 50 m, dan worden de respectieve coördinaten van de grenspalen op het plan vermeld. De coördinaten worden ingemeten t.o.v. de ter plaatse aanwezige polygoonpunten.

Voor de percelen waar grenspalen ontbreken, legt de aannemer een door de betrokken eigenaars voor akkoord getekende verklaring voor waaruit de afwezigheid van deze palen blijkt.

Hij duidt de gevonden palen (genummerd) op het plan aan evenals de namen van de verschillende eigenaars en de scheidingen waar geen grenspalen gevonden werden.

Het volledig dossier wordt vóór de datum vermeld in het bevel van aanvang in twee exemplaren aan de aanbesteder overgelegd.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten zijn het opstellen en voorleggen van voormelde bescheiden een last van de aanneming.

Wanneer tijdens de uitvoering van de werken te behouden grenspalen uitgegraven of weggenomen worden, dienen deze herplaatst door een landmeter-expert op kosten van de aannemer. De landmeter herplaatst deze palen in het bijzijn van de betrokken eigenaars en stelt een proces-verbaal van de herafpaling op, dat hij door de betrokken eigenaars laat ondertekenen. Na uitvoering van deze werkzaamheden, laat hij dit proces-verbaal van herafpaling registreren en maakt hij een kopie ervan over per aangetekend schrijven aan de betrokken eigenaars en de aanbesteder der werken.

Wanneer in de opdrachtdocumenten voorzien wordt in het voorlopig wegnemen, terugplaatsen en/of verplaatsen van grenspalen in het kader van de uitvoering der werken, wordt dezelfde procedure gehandhaafd als hierboven vermeld, met dien verstande dat de hiertoe vereiste kosten (per grenspaal) aan de aannemer vergoed worden aan de hand van de post hiertoe opgenomen in de samenvattende opmeting.

14.4 Bestaande vegetatie

De aannemer treft op zijn volle verantwoordelijkheid en op zijn kosten al de maatregelen die onontbeerlijk zijn om de bescherming, de instandhouding en de integriteit van de bestaande vegetatie te verzekeren o.m. volgens onderstaande bepalingen.

Bij beschadiging van wortels, takken en/of stam is de aannemer verplicht dit onmiddellijk te melden aan de aanbesteder. Eventuele maatregelen die moeten genomen worden om grotere schade en vervolgschade aan de boom te beperken dienen uitgevoerd te worden door een gecertificeerde boomverzorger (European Tree Worker/ISA Certified Arborist) en volgens de voorschriften van Hoofdstuk **11**.

14.4.1 Bescherming van de totale boombeschermingszone

Binnen de totale boombeschermingszone (TTBZ) is het niet toegelaten om:

- de bestaande water- en zuurstofhuishouding te verstoren door:
 - drainagesystemen of afwateringssystemen te onderbreken;
 - de bodem onder water te zetten;
 - ongeschikt bemalingswater te lozen;
 - materialen en goederen op te slaan;
 - constructies, bouwketen, machines, containers e.d. te plaatsen;
 - doeken, folies of andere materialen te plaatsen die de indringing van water en zuurstof in de bodem beperken;
 - het gebruik van voertuigen en machines;
 - slib te deponeren;
 - graafwerken uit te voeren;
 - het niveau van het maaiveld tijdelijk of definitief te verhogen of verlagen;
- chemische bodemverstoring te veroorzaken door:
 - chemische stoffen zoals spoelwater, oplossingsmiddelen, oliën, gips, cement, verf, zandcement te stapelen, te lozen of te verwerken;
 - materialen te reinigen;
 - afval of puin te storten;
- bovengrondse plantendelen te beschadigen door:
 - borden, kabels, leidingen, touwen, latten, verlichting e.d. te hechten aan een onderdeel van de boom;
 - snoeiwerken aan takken en wortels uit te laten voeren door niet gekwalificeerde en niet gecertificeerde boomverzorgers. Snoeien van takken en wortels dikker dan 5cm doorsnede dienen eveneens door bovenvermelde boomverzorgers uitgevoerd te worden.

14.4.2 Beschermingsmaatregelen bij werken binnen de totale boombeschermingszone

Indien de mogelijkheid niet bestaat om de totale boombeschermingszone (TTBZ) af te sluiten of indien een tijdelijke gedeeltelijke verwijdering noodzakelijk is worden beschermende maatregelen genomen.

14.4.2.1 Bodembescherming tegen verdichting

Indien tijdelijk machines en/of voertuigen binnen de TBBZ moeten komen mag er geen bodemverdichting plaatsvinden. Indien er bestaande verharding aanwezig is mogen er enkel machines en voertuigen over rijden die aangepast zijn aan de draagkracht van die verharding. Indien de bodem bestaat uit aarde, gras of beplanting wordt op het maaiveldniveau een waterdoorlatend, geotextiel volgens **4-7** aangebracht. Op de geotextiel worden rijplaten aangebracht die geschikt zijn om de druk op de bodem op te vangen. De rijplaten blijven liggen zolang er voertuigen en machines toegang hebben tot de TBBZ. Na afloop van de werken worden rijplaten en geotextiel verwijderd waarbij ervoor gezorgd wordt dat de vrijkomende bodem niet overreden wordt.

14.4.2.2 Wortelbescherming

Machinale uitgravingen in de TBBZ zijn niet toegelaten. Wortels die dikker dan 5 cm zijn worden ondergraven.

Indien wortels afgesneden worden gebeurt dit met een scherpe snoeitang en/of een scherpe snoeizaag. De wonde dient zo klein mogelijk te zijn. Er worden geen producten op de wonde aangebracht.

Wortels worden in geen geval mechanisch doorgetrokken of afgerukt binnen de TBBZ. Spades, schoppen, houwelen, bijlen en hakmessen worden evenmin gebruikt om wortels te doorsnijden.

Wanneer de wortels bij uitgravingen vrijgesteld zijn aan de open lucht, worden ze tijdens de duur van de werken onmiddellijk beschermd tegen uitdroging door middel van een vochtig te houden doek. De aannemer zorgt ervoor dat het doek goed ter plaatse blijft en gebruikt hiertoe eventueel vasthechtspinnen. Alle uitgravingen worden zo snel mogelijk na uitvoering van de werken opnieuw aangevuld.

14.4.2.3 Stam- en takbescherming

Indien werken noodzakelijk zijn binnen de TBBZ worden stam en laaghangende takken beschermd tegen mechanische schade.

14.4.2.4 Kruinbescherming

Indien in de TBBZ toch met machines of voertuigen moet gewerkt worden dan zullen de volgende maatregelen genomen:

- opbinden van te laag hangende takken;
- snoei van takken volgens Hoofdstuk 11.

Deze werken worden uitgevoerd door een gecertificeerde boomverzorger (European Tree Worker/ISA Certified Arborist). Deze werken worden uitgevoerd bij de aanvang van de werfinstallatie.

14.4.3 Bioveiligheid

Bioveiligheid is belangrijk om de insleep en verspreiding van plantenziekten en plagen en invasieve exoten te vermijden. De opdrachtnemer heeft onderstaande verantwoordelijkheden inzake bioveiligheid bij het uitvoeren van groenbeheerwerken en past onderstaande routinemaatregelen inzake bioveiligheid toe:

- werkkledij, gereedschappen, werkmateriaal en persoonlijke beschermingsmiddelen worden regelmatig schoongemaakt en gedroogd;
- metalen gereedschap wordt na het schoonmaken gedesinfecteerd als deel van het dagelijks onderhoud, hiervoor wordt gedenatureerde alcohol (concentratie 70 %), isopropylalcohol (concentratie 70 %) of gespecialiseerde ontsmettingsmiddelen (mits voorlegging aan en goedkeuring door de opdrachtgever) gebruikt;
- desinfectie van gespecialiseerd materiaal (klimmateriaal, persoonlijke beschermingsmiddelen, ...) gebeurt volgens de richtlijnen van de fabrikant, regelmatig wassen en drogen is een absoluut minimum;
- alle voertuigen en machines moeten vrij zijn van opgestapelde grond, plantenresten en organisch materiaal bij aankomst op de werkplek;
- verwijder opgestapelde grond, plantenresten en organisch materiaal van voertuigen en machines (ook op voetmatten, tredes, ...) alvorens de werkplek te verlaten;
- verwijder grond, plantenresten en organisch materiaal van laarzen, kleren, zagen en ander gereedschap alvorens de werkplek te verlaten;
- door plantenziekten of plagen geïnfecteerde snoeiresten (blad, snoeihout, houtsnippers) of groenresten van invasieve exoten moeten in samenspraak met de opdrachtgever ter plekke blijven of op een correcte manier afgevoerd en/of verwerkt worden; dit kan bijvoorbeeld inhouden dat stamhout ontschorst moet worden, dat vervoer afgedekt moet gebeuren of dat snoeiresten gecomposteerd of verbrand moeten worden (indien toegelaten);

- signaleer verdachte symptomen van plantenziekten en plagen of nieuwe haarden van invasieve exoten aan de opdrachtgever;
- vermijd vervuiling van bodem en grondwater bij gebruik van ontsmettingsmiddelen op de werkplek;
- bij beheerwerken wordt gestart met de ziekte- en plagenvrije planten en wordt geëindigd met eventueel geïnfecteerde planten.

Op sites met een verhoogd risico (bv. bekende plantenziektes of plagen aanwezig) kan de opdrachtgever verscherpte maatregelen inzake bioveiligheid opleggen, bv. het desinfecteren van de banden van voertuigen of het desinfecteren van (ketting)zagen tussen elke gesnoeide boom.

14.5 Onbevaarbare waterlopen

Alvorens de werken aan te vatten is de aannemer ertoe gehouden peilingen te verrichten om na te gaan of het peil van de funderingen van de kunstwerken en muren langs of dwars over de waterloop voldoet, zodat de uitvoering van de werken zonder gevaar voor die constructies kan gebeuren. Indien er gevaar bestaat voor de constructies, meldt hij de leidend ambtenaar het resultaat van de peilingen en wacht diens beslissing af.

De aannemer draagt er zorg voor dat de omliggende percelen zo weinig mogelijk hinder van de uit te voeren werken ondervinden. Hij draagt er in het bijzonder zorg voor dat het vee niet kan uitbreken. Indien nodig, zoals bij de aanwezigheid van vee, voorziet de aannemer in de plaatsing van een tijdelijke afsluiting. De percelen moeten in alle omstandigheden op een redelijke manier bereikbaar blijven voor de grondgebruikers. Alle schade berokkend aan de percelen, de gewassen of het vee ten gevolge van het tijdelijk ontbreken van afsluitingen is voor rekening van de aannemer. De mogelijk hinderende afsluitingen en/of toegangen worden door de aannemer met de nodige omzichtigheid afgebroken, op de erfdienstbaarheidszone tijdelijk gestapeld en na de uitvoering der werken teruggeplaatst, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten. Eventuele tekorten worden bijgeleverd en geplaatst, zodat de afsluitingen en/of toegangen in hun oorspronkelijke vorm herplaatst worden. Al deze werken zijn een last van de aanneming, tenzij anders aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De aannemer moet zich houden aan de bepalingen van het artikel 17 van de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen, zoals gewijzigd / aangevuld door de bepalingen van het decreet van 21 april 1983.

De eventuele schadeloosstelling die overeenkomstig de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen door de aangelanden, de gebruikers en de eigenaars van de kunstwerken op de waterlopen van de aannemer kan worden gevorderd voor het dekken van schade aan beplantingen, afsluitingen, enz. en die ontstaat ten gevolge van het innemen van een werkzone waarvan de aannemer zelf de grootte bepaalt, dient begrepen te zijn in de totale prijs van zijn offerte, behalve in het geval de opdrachtdocumenten een post “cultuurschade” of een andere regeling bevat.

Voor de post “cultuurschade” dient de aannemer zelf een totale som in te vullen die hij denkt nodig te zullen hebben voor het uitbetalen van vergoedingen aan aangelanden. Indien de opdrachtdocumenten het niet anders bepalen, zullen die vergoedingen worden uitbetaald, waarvoor de aannemer het bewijs van betaling aan de benadeelden kan voorleggen. De totale tussenkomst van de aanbesteder in de uit te betalen schadevergoedingen bedraagt ten hoogste de som vermeld onder de post “cultuurschade”.

14.6 Werkzone op privaatrechten

Per inneming van privaatrechten voor het gebruik als werkzone houdt de aannemer in de werfkeet een lijst bij met vermelding:

- datum afpaling (start ingebruikname);
- datum diepwoelen + uitvoerder en aangewend materieel;
- datum terugplaatsen teelaarde;
- datum nivelleren, frezen en zaaiklaar maken van teelaarde + uitvoerder en aangewend materieel;
- datum opbreken van afsluiting met gladde draad.

14.6.1 Bezetting van de privaatgrond

Ten minste 15 dagen voor de effectieve bezetting van de werkzones, dient de opdrachtnemer de eigenaars, huurders en/of gebruikers van de gronden schriftelijk te verwittigen.

De opdrachtnemer dient in zijn prijzen rekening te houden met alle werkzaamheden die verband houden met het gebruik van deze gronden, zoals o.a.:

- het voorafgaandelijk afpalen van de werkzone met houten palen:
 - in weilanden wordt een tijdelijke weideafsluiting – gelijkwaardig aan de bestaande afsluiting – geplaatst, deze tijdelijke afsluiting blijft ter beschikking van de eigenaar/gebruiker, enkel indien de eigenaar/gebruiker dit wenst moet de tijdelijke weideafsluiting na de uitvoering van de werken verwijderd worden;
 - in akkerlanden wordt een tijdelijke akkerafsluiting geplaatst, deze bestaat uit houten palen met gladde draad, na de uitvoering van de werken wordt deze afsluiting steeds verwijderd;
- alle nodige maatregelen treffen teneinde ongevallen te voorkomen aan eigenaars/gebruikers en hun eigendom;
- wanneer weiden in gebruik worden genomen, dienen voorlopige afsluitingen van weideafsluitingspalen met prikkeldraad of andere bedrading (afhankelijk van de bestaande situatie) te worden geplaatst en dient de aannemer in te staan voor de bevoorrading van het vee met drinkwater;
- de aannemer dient in het bijzonder de nodige zorg en aandacht te schenken aan het steeds afsluiten van de afsluitingen en toegangshekken van weiden tijdens de uitvoering van de werken;
- de afgegraven teelaarde en de onderliggende uitgegraven gronden zijn gescheiden te stapelen, de teelaarde en de daaronder gelegen eerste meter zijn verplicht te herbruiken voor de aanvulling, deze materialen mogen niet afgevoerd worden ten voordele van dieper uitgegraven gronden;
- de eigenaar van de gronden behoudt zijn recht tot overpad, de aannemer zal hiervoor de nodige coördinatie aan de dag leggen;
- naargelang van de vooruitgang van de werken, de terreinen met inbegrip van de afsluitingen, muren, afwatering, enz., evenals de openbare wegen die gebruikt werden als toegang tot de werf in hun oorspronkelijke staat herstellen;
- beschadigde omheiningen moeten onmiddellijk hersteld of vervangen worden door een voorlopige afsluiting om te verhinderen dat het vee ontsnapt;
- herstelde of nieuwe afsluitingen moeten van dezelfde aard en tenminste van dezelfde kwaliteit zijn als de oorspronkelijke afsluiting;
- de opdrachtnemer dient bijzonder oplettend te zijn wat betreft de sluiting van de afsluitingen die toegang geven tot het werkkerrein;
- de aanwezigheid van draineerbuizen tegensprekelijk laten vaststellen en laten ondertekenen door de eigenaar of uitbater van het perceel door de leidend ambtenaar, deze plaatsbeschrijving dient alle gegevens te bevatten over de draineerbuizen, zoals diameter, materiaal, diepte, tussenafstanden, ligging t.o.v. vaste merktekens, enz.

Voor het plaatsen en verwijderen van tijdelijke weide- of akkerafsluitingen, en het afgraven van teelaarde worden aparte posten voorzien.

14.6.2 Plaatsherstel na de werken

De opdrachtnemer herstelt de werkzones en alle andere plaatsen die schade geleden hebben als gevolg van de werken, in hun oorspronkelijke staat en dit tot voldoening van de betrokken eigenaars, huurders en/of gebruikers. Bij eventuele discussie dient de leidend ambtenaar de herstellingen te beoordelen.

Deze werken moeten binnen de kortst mogelijke tijd worden uitgevoerd.

De opdrachtnemer dient in zijn prijzen o.a. rekening te houden met volgende werken:

- verwijdering van alle vreemde voorwerpen afkomstig van de werf van om het even welke aard, evenals stenen of brokstukken die de bewerking van de grond zouden kunnen hinderen;

- bewerken door nivelleren, diepwoelen, frezen enz. tot op 50 à 60 cm diepte van de grond die verzakt of verhard is door het verkeer van werktuigen, de gebruikte toestellen moeten worden aangepast aan de aard van de grond, de bewerking van de grond moet resulteren in een grondstructuur die vergelijkbare eigenschappen vertoont op gebied van textuur, doorlaatbaarheid, vruchtbaarheid, ... als deze van voor de werkzaamheden;
- het opvullen van gaten, rijsporen, erosiegeulen en dergelijke met een aangepaste vulmassa.

Bewerkingen m.b.t. teelaarde worden in aparte posten voorzien.

De terreinen dienen afgewerkt te worden in functie van de vooruitgang der werken.

14.6.3 Vrijgave van de werkzone

Na het plaatsherstel van de terreinen, dient de aannemer de aanbesteder te verwittigen ter goedkeuring. Zolang de aannemer deze melding niet heeft gedaan, blijft hij instaan voor het onkruidvrij en proper houden van de werkzone.

Als de bouwheer oordeelt dat het terug in staat stellen van de terreinen niet besteksconform zijn uitgevoerd door de opdrachtnemer, kan de voorlopige oplevering worden geweigerd.

15 ALTERNATIEVE PRODUCTEN OF UITVOERINGSWIJZEN

Het is de aannemer toegelaten om voor de in tabel 2-15-1 vermelde producten of uitvoeringswijzen het ernaast vermelde alternatief van product of uitvoeringswijze aan te bieden.

Basisproduct of -uitvoeringswijze	Alternatief
Bouwen van kunstwerk in gewapend beton binnen een open of beschoeide bouwput	Afzinken van kunstwerk in gewapend beton
(Gecombineerde) toegangs- en verbindingsput of kunstwerk in ter plaatse gestort gewapend beton	(Gecombineerde) toegangs- en verbindingsput of kunstwerk in geprefabriceerd gewapend beton
(Gecombineerde) toegangs- en verbindingsput of kunstwerk in geprefabriceerd gewapend beton	(Gecombineerde) toegangs- en verbindingsput of kunstwerk in ter plaatse gestort gewapend beton
Buizen van gewapend beton – sterktereeks 135 volgens NBN B21-106	Met staalvezel versterkte buizen– sterktereeks 135 volgens NBN B21-106
Omhulling met zand volgens 3-6.2.2	Omhulling met hergebruik- of geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens 3-5.1.1, 3-5.1.2, 3-5.1.5, 3-5.1.6, 3-5.2.3 of 3-5.2.4
Aanvulling met zand 3-6.2.2	Aanvulling met hergebruik- of geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens 3-5.1.1, 3-5.1.2, 3-5.1.5, 3-5.1.6, 3-5.2.3 of 3-5.2.4

Tabel 2-15-1

De alternatieve producten of uitvoeringswijzen moeten steeds voldoen aan de bepalingen van het bestek, zowel wat betreft fabricatie als uitvoering.

De vervanging door herbruikgrond of geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal wordt als alternatief toegelaten mits er voldaan is aan de bepalingen van **7-1.3.6, 7-1.3.7** en **7-1.3.8**. De voorziene post wordt steeds in rekening gebracht, ook indien een alternatief wordt toegepast. Indien de sleuf/bouwput verplichtend (vergunningen, ...) met zand is aan te vullen, dan is een afzonderlijke post voorzien met vermelding “verplicht gebruik”.

Voor poreuze betonbuizen is de fundering en omhulling steeds verplicht in zand **3-6.2.1**.

De inschrijvingsprijs voor de alternatieve uitvoering dient alle kosten te bevatten voor alle met deze alternatieve verbonden en alle andere hierop rechtstreeks of onrechtstreeks betrekking hebbende te leveren prestaties, inclusief de door de opdrachtnemer te leveren studiekosten.

In geval van alternatieve uitvoering kan de opdrachtnemer geen aanspraak meer maken op bijkomende vergoedingen, welke moeilijkheden of meerprestaties hij bij de uitvoering van dit alternatief ook moge ondervinden, met uitzondering van die gevallen waarbij de opdrachtnemer diezelfde moeilijkheden bij de basisuitvoering ook zou hebben ondervonden.

Voor de toegangs- en verbindingsputten en de kunstwerken worden, in het geval van een alternatieve uitvoering, alle erop betrekking hebbende voorziene GP- en VH-posten van de meetstaat horende bij de basisuitvoering als “globale prijs”-posten beschouwd.

Hoofdstuk 3

Materialen

0 ALGEMEEN

0.1 Lijst van de materialen waarvan het voorafgaand technisch nazicht moet gebeuren door een erkende onafhankelijke instantie vooraleer de materialen op de bouwplaats aangevoerd worden

0.1.1 Algemene bepalingen

Verwijzingen naar een PTV of TRA in dit hoofdstuk hebben betrekking op de technische voorschriften in de vermelde PTV of TRA en hebben geen uitstaans met een conformiteitsbeoordelingsinstantie. In geval er een verschillende eis zou zijn voor een bepaald kenmerk tussen een vermelde PTV en SB 250, dan geldt de eis van SB 250.

Een certificaat wordt afgeleverd door een conformiteitsbeoordelingsinstantie vermeld in tabel 3-0-1 of is daarmee gelijkwaardig verklaard voor het betreffende bestek, zoals beschreven in **1-4**, Art. 41.

0.1.1.1 Producten met keurmerk

Voor de producten die geleverd worden met een keurmerk is een geldig certificaat vereist (d.w.z. juiste geldigheidsduur; kopieën zijn toegelaten). Op de producten en/of op de leveringsbon moet worden verwezen naar het keurmerk.

In tabel 3-0-1 wordt aangegeven welk keurmerk vereist is voor welk product.

Mits akkoord en onder de verantwoordelijkheid van de leidend ambtenaar mag ook een geldig attest van partijkeuring volgens **0.1.2** voorgelegd worden.

0.1.1.2 Producten met partijkeuring

Voor producten met partijkeuring is een attest per partij of per deelpartij vereist, opgemaakt per werk. Het attest kan uitgereikt worden door PROBETON voor geprefabriceerde betonproducten of COPRO voor de andere producten. De originele attesten, voorzien van een blauwe stempel van de onafhankelijke instantie (PROBETON of COPRO) en in het blauw ondertekend, worden bezorgd aan de leidend ambtenaar (kopieën zijn niet toegelaten).

In tabel 3-0-1 wordt aangegeven voor welke producten een attest is vereist.

0.1.1.3 Producten met fabrikantenverklaring

Voor bepaalde producten, aangeduid in tabel 3-0-1, volstaat een verklaring van de fabrikant.

Voor NTMB-materialen vermeld in tabel 3-0-1 bestaat deze verklaring uit een conformiteitsattest aangeleverd door de fabrikant of leverancier overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

0.1.2 Producten onderworpen aan voorafgaande controle

Tabel 3-0-1 bepaalt voor welke producten een keurmerk of een attest van partijkeuring door welke instanties afgeleverd wordt.

Voor de BENOR-producten wordt het certificaat afgeleverd door de conformiteitsbeoordelingsinstantie(s), die voor dat product erkend werd(en) door de VZW BENOR¹. In tabel 3-0-1 wordt hiernaar verwezen door middel van "OCI".

Voor de NTMB-materialen wordt door de fabrikant of leverancier een conformiteitsattest overeenkomstig de bepalingen uit de voorschriften van het NTMB-zorgsysteem aangeleverd. De onafhankelijke controle-instanties voor het NTMB-zorgsysteem zijn de door het Departement

¹ Zie <http://www.benor.be/>

Omgeving erkende certificatie-instellingen². In tabel 3-0-1 wordt hiernaar verwezen door middel van een *.

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
6.1.1	Natuurlijk en kunstmatig zand	BENOR	OCI
6.1.2.1	Brekerzand van hoogovenslak	BENOR	OCI
6.1.2.2	Gegranuleerde hoogovenslak	BENOR	OCI
6.1.2.3	Korrelas	BENOR	OCI
6.1.2.4	Brekerzand	BENOR	OCI
6.1.2.5	Brekerzand van non-ferroslak	BENOR	OCI
6.1.2.6	Gegranuleerde non-ferroslak	BENOR	OCI
6.1.2.9	Zeefzand	BENOR	OCI
6.1.2.10	Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat	COPRO	COPRO
6.1.2.11	Zand van ferromolybdeenslak	COPRO	COPRO
7.1.1.1.A	Natuursteenslag	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.1	Gebroken hoogovenslak	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.2	Rode mijnsteen	Attest	COPRO
7.1.1.1.B.3	Betongranulaat	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.4	Asfaltgranulaat voor bitumineuze mengsels	COPRO	COPRO
7.1.1.1.B.4	Asfaltgranulaat voor steenslagfunderingen en onderfunderingen	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.6	Menggranulaat	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.7	Metselwerkgranulaat	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.8	Beton- en asfaltgranulaat	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.9	Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken	BENOR	OCI
7.1.1.1.B.10	Grof granulaat afkomstig van fysico-chemisch gewassen granulaat	COPRO	COPRO
7.1.1.1.B.11	Zeefgranulaat	BENOR	OCI
7.1.1.2	Rolgrind	BENOR	OCI
7.2.1.1	Ruwe steen (waterbouwsteen)	Attest	COPRO
7.2.1.2	Brokken puin	BENOR	OCI
8.1	Cement	BENOR	OCI
8.2	Hydraulische bindmiddelen	BENOR	OCI
8.3	Gemalen hoogovenslak	ATG	BE-CERT
9.1.1	Ongebluste kalk voor bodembehandeling	BENOR	OCI
9.1.2	Kalkhydraat	Attest	COPRO
9.2	Kalk voor onderfunderingen type I	Attest	COPRO
9.3	Kalk voor mortel voor betegeling of bestrating	Attest	COPRO
9.4	Kalkhydraat voor bitumineuze mengsels	Attest	COPRO

² Zie <https://www.lne.be/ntmb-zorgsysteem>

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
9.6	Kalkrijke papiervliegas	COPRO	COPRO
10.1	Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen	BENOR	OCI
10.2	Poederkoolvliegas voor funderingsmengsels	Attest	COPRO
10.3.1	Cellulosevezels	COPRO	COPRO
11.1.1	Natuurasfalt met hoog asgehalte	COPRO	COPRO
11.1.2	Natuurasfalt met laag asgehalte	COPRO	COPRO
11.2.1	Wegenbitumen	COPRO	COPRO
11.3.1	Vloeibitumen bereid met petroleumolie	COPRO	COPRO
11.3.2	Vloeibitumen op basis van polymeerbitumen	COPRO	COPRO
11.4.1	Anionische emulsies	COPRO	COPRO
11.4.2	Kationische emulsies	COPRO	COPRO
11.4.3	Kationische bitumenemulsies met een polymeerbitumen	COPRO	COPRO
11.4.4	Pigmenteerbare, polymeergemodificeerde kationische emulsie van een synthetisch bindmiddel	COPRO	COPRO
11.6	Polymeerbitumen	COPRO	COPRO
11.7	Extrahard bitumen	COPRO	COPRO
11.8	Synthetisch pigmenteerbaar bindmiddel	COPRO	COPRO
12.1.2	Ankerstaven	BENOR	OCI
12.2.1	Gladde staven en geribde staven	BENOR	OCI
12.2.2	Gladde en geribde draden	BENOR	OCI
12.2.3	Gelaste netwerken	BENOR	OCI
12.2.5	Staalvezels	ATG	BCCA
12.4.1.2	Gietijzeren riooldeksel van het Type I	BENOR	OCI
12.4.1.3	Gietijzeren riooldeksel met verankeringsnok (type II)	BENOR	OCI
12.4.1.4	Waterdicht vergrendelbaar riooldeksel (type III)	BENOR	OCI
12.4.2.1	Enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken (type IV)	COPRO	COPRO
12.4.2.2	Klokroosters	COPRO	COPRO
12.4.2.3	Riooldeksel voor huisaansluitputje	COPRO	COPRO
12.4.3	Rioolkolken – Gietijzeren rioolmonden	BENOR	OCI
12.5	Enkelvoudige en meerdelige opendraaiende corrosievast stalen controleluiken	Attest	COPRO
12.6	Wervelventiel	Attest	COPRO
12.7	Boomroosters (van gietijzer)	BENOR	OCI
12.8	Voorspanstaal	BENOR	OCI
12.9	Gaas voor het versterken van cementmortel	Attest	COPRO
12.10	Wapeningsnetten van metaal voor	COPRO	COPRO

	Product	Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
	bitumineuze verhardingen		
12.11	Wapeningsnetten van metaal voor steenslagfunderingen	COPRO	COPRO
12.12.4.1	Schanskorven in blokvorm	COPRO	COPRO
12.12.4.2	Schanskorven in matrasvorm	COPRO	COPRO
12.14	Aluminium voor verkeerstekens	Attest	COPRO
12.15	Verbindingselementen van corrossievast staal voor verkeerstekens	Attest	COPRO
12.16	Staal voor steunen van verkeerstekens	Attest	COPRO
13.1.1.1	Gewone plasticfolie	Attest	COPRO
13.1.1.2	Plasticfolie voor krimp- en langsvoeegen	Attest	COPRO
13.2.1.1	Geotextiel voor ophogingen op samendrukbare grond	BENOR	OCI
13.2.1.2	Geotextiel voor draineerinrichtingen	BENOR	OCI
13.2.1.3	Geotextiel voor aardebaan of baanbed van wegen	BENOR	OCI
13.2.1.4	Geotextiel voor het wapenen van grond	BENOR	OCI
13.2.1.5	Geotextiel voor het wapenen van de onderfundering of fundering	BENOR	OCI
13.2.1.6	Niet-geweven geotextiel voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen	BENOR	OCI
13.2.1.7	Geotextiel voor verbetering van de fundering van riolsleuven	BENOR	OCI
13.2.1.8	Flexibel antiwortelscherm	Attest	COPRO
13.2.1.9	Geotextiel voor beschermingswerken aan waterlopen	BENOR	OCI
13.3.2.1	Geogrids voor het wapenen van grond	COPRO	COPRO
13.3.2.2	Geogrids voor het wapenen van onderfunderingen type II of steenslagfunderingen	COPRO	COPRO
13.3.2.3	Geogrids voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen	COPRO	COPRO
13.4.1.1	Biodegradeerbare weefsels	NTMB - zorgsysteem	BCCA of COPRO *
13.4.1.2	Niet-biodegradeerbare weefsels	Attest	COPRO
13.4.1.2.A	Weefsels zonder vulling	Attest	COPRO
13.4.1.2.B	Weefsels met vulling	Attest	COPRO
13.5	Geocomposietmaterialen voor draineringen	Attest	COPRO
13.10	Geocomposiet voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen	COPRO	COPRO
14.1.1	(Zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband	COPRO	COPRO
14.1.2	Warm geëxtrudeerde voegband	COPRO	COPRO

	Product	Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
14.2	Geprefabriceerde klevende herstelband	COPRO	COPRO
14.3	Voegbanden voor betonconstructies	Attest	COPRO
15.2	Impregneermiddel	BENOR	OCI
16.1.1	Warm verwerkte voegvullingsproducten	COPRO	COPRO
16.1.2	Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten	COPRO	COPRO
16.2	Voorgevormd voegvullingsproduct	COPRO	COPRO
20.1	Hulpstoffen voor mortel en beton	BENOR	OCI
20.2.1	Vliegias voor beton	BENOR	OCI
21	Natuursteen	BENOR	OCI
22.1	Calciumchloride in schilfers	Attest	COPRO
22.2	Calciumchloride in oplossing	Attest	COPRO
23.1.1	In rijen te leggen keien	BENOR	OCI
23.1.2	Mozaiëkkeien	BENOR	OCI
23.2	Betonstraatstenen	BENOR	OCI
23.3	Betontegels	BENOR	OCI
23.4	Gebakken straatstenen	BENOR	OCI
23.5	Grasbetontegels	BENOR	OCI
23.6	Gras/grind-kunststofplaten	COPRO	COPRO
23.7	Tegels van natuursteen	BENOR	OCI
24.1.1	Ongewapend-betonbuizen zonder inwendige druk	BENOR	OCI
24.1.2	Gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk	BENOR	OCI
24.1.3	Met staalvezels versterkte betonbuizen zonder inwendige druk	BENOR	OCI
24.1.4	Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern	Attest	PROBETON
24.1.5	Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken	Attest	PROBETON
24.2	Buizen van polymerebeton	COPRO	COPRO
24.3	Gresbuizen en hulpstukken	BENOR	OCI
24.4.1	Afvoerbuizen van polyethyleen	BENOR	OCI
24.4.2	PVC-U-buizen en -hulpstukken voor riolering	BENOR	OCI
24.4.3	Afvoerbuizen en hulpstukken van GVK	BENOR	OCI
24.4.4	PVC-U - Composietleidingen	Attest	COPRO
24.4.5	Wandversterkte HDPE-buizen	Attest	COPRO
24.4.6	Wandversterkte HDPE-buizen met kleine diameter voor buis-in-buis-renovatie	Attest	COPRO
24.4.7	Hard-PVC-wikkelbuizen	Attest	COPRO
24.4.8	Gladde volwandige propyleenbuizen voor riolering	BENOR	OCI

	Product	Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
24.4.9	Polyethyleen- en propyleenbuizen	BENOR	OCI
24.5	Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer	BENOR	OCI
24.20.1	Doorpersbuizen van beton	BENOR	OCI
24.20.2	Doorpersbuizen van polymerebeton	COPRO	COPRO
24.20.3	Doorpersbuizen van gres	BENOR	OCI
24.20.4	Doorpersbuizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars	BENOR	OCI
24.20.5	Doorpersbuizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern en dubbel voegstelsel	Attest	PROBETON
24.30.1	Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern voor drukleidingen	Attest	PROBETON
24.30.2	Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken voor drukleidingen	Attest	PROBETON
24.30.3	Buizen van nodulair gietijzer voor drukleidingen	BENOR	OCI
24.30.4	Buizen van GVK	BENOR	OCI
24.30.5	Buizen en hulpstukken van PVC-U voor drukleidingen	BENOR	OCI
24.30.6	Buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleidingen met een $\varnothing > 630$ mm	Attest	COPRO
24.30.6	Buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleidingen met een $\varnothing \leq 630$ mm	BENOR	OCI
24.50	Flexibele aansluitmof voor buisaansluiting op toegangs- of verbindingsput	Attest	COPRO
24.60	Mof van polypropyleen voor huis- of straatkolkaansluiting op riolering	BENOR	OCI
24.60	Mof van PVC voor huis- of straatkolkaansluiting op riolering	BENOR	OCI
24.60	Mof van EPDM voor huis- of straatkolkaansluiting op riolering	Attest	COPRO
24.60	Mof van gres voor huis- of straatkolkaansluiting op riolering	BENOR	OCI
25.2.1	Afdichtingsringen van compact elastomeer	BENOR	OCI
25.2.2	Afdichtingsringen van cellulair elastomeer	BENOR	OCI
25.2.3	Afdichtingsringen van polyurethaan	BENOR	OCI
25.2.4	Krimpmoffen	BENOR	OCI
25.2.5	Afdichtingsring voor verbinding tussen gres en PVC	BENOR	OCI
25.2.6	Kabeldoorgangstuk	BENOR	OCI
26.1.1	Geribbelde draineerbuizen en hulpstukken van PVC	Attest	COPRO
26.1.2	Draineerbuizen van polyethyleen	Attest	COPRO
26.1.4	Draineerbuizen van gres	Attest	COPRO
26.1.5	Draineerbuizen van beton	BENOR	OCI

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
26.1.6	Wandversterkte HDPE-draineerbuizen	Attest	COPRO
26.2.1	Filtermaterialen in bandvorm van polypropyleen	Attest	COPRO
26.2.2	Gewikkelde polypropyleenvezels	Attest	COPRO
26.5	Drainagematten	Attest	COPRO
27.1.1	Volle bakstenen	BENOR	OCI
27.1.2	Volle betonmetselstenen	BENOR	OCI
27.2.1	Geperforeerde bakstenen	BENOR	OCI
27.2.2	Holle en geperforeerde betonmetselstenen	BENOR	OCI
28.1	Draineerblokken van poreus beton	Attest	PROBETON
28.2	Draineerplaten van poreus beton	Attest	PROBETON
29	Gewapend bitumen voor afdichtingslagen	Attest	COPRO
31	Natuurstenen trottoirbanden (borduren)	BENOR	OCI
32.1	Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden	BENOR	OCI
32.2	Geprefabriceerde betonnen kantstroken	BENOR	OCI
32.3	Geprefabriceerde betonnen watergreppels	BENOR	OCI
32.4	Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watergreppels	BENOR	OCI
32.5	Geprefabriceerde betonnen schampkanten	BENOR	OCI
33	Geprefabriceerde toegang- en verbindingsputten	BENOR	OCI
34	Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten	Attest	PROBETON
35.1	De grestoegangs- of verbindingsput	BENOR	OCI
35.2	Gresputbuizen	BENOR	OCI
36.1	Geprefabriceerde toegangs- of verbindingsputten in polyethyleen of polypropyleen	BENOR	OCI
36.2	Toegangs- of verbindingsputten van glasvezelversterkt polyesterhars	BENOR	OCI
37	Geprefabriceerde rechthoekige koker van gewapend beton	BENOR	OCI
38.1	Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes	BENOR	OCI
38.2	Geprefabriceerde huisaansluitputjes van kunststof	BENOR	OCI
38.3	Geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres	Attest	COPRO
39	Geprefabriceerde dienstput van gres	Attest	COPRO
40	Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken	BENOR	OCI
41	Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton	BENOR	OCI
42	Taludgoten, begin- en eindstukken van beton	BENOR	OCI
43.1	Soepel-PVC-bekleding (voor bekleding van	Attest	COPRO

	Product	Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
	betonbuizen en toegangs- of verbindingsputten)		
43.2	Hard-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen toegangs- of verbindingsputten	Attest	COPRO
43.3	Bekleding op basis van solventvrije kunsthars	BENOR	OCI
43.4	HDPE-bekledingsplaten	Attest	COPRO
43.5	LDPE-bekleding	Attest	COPRO
43.6	Bekleding met keramische elementen	Attest	COPRO
44.1	Hars voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)	Attest	COPRO
44.2	Uitgehard hars zonder wapening	Attest	COPRO
44.3	Polyurethaanharsen voor injectie	Attest	COPRO
44.4	Polyurethaanharsen voor ter plaatse uitgeharde deelrenovatie	Attest	COPRO
44.5	Epoxyhars voor het kleven van keramische elementen	Attest	COPRO
44.6	Polyacrylaatharsen voor injectie	COPRO	COPRO
45.1	Glasvezelversterkt thermohardend kunststofelement (GVK)	BENOR	OCI
45.2	Glasvezelversterkte polyesterschelpen	Attest	COPRO
45.3	Glasvezelversterkte polyesterpanelen	Attest	COPRO
45.4	Glasvezelversterkte polyesterpanelen voor sliplining	Attest	COPRO
46.1	Glasvezelversterkt cementschaaldeel	Attest	COPRO
46.2	Glasvezelversterkt betonschaaldeel (GVB) met PE-lining	Attest	COPRO
47.1	Halve betonbuizen	Attest	PROBETON
47.2	Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton	BENOR	OCI
48.1	Enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud- en/of bodembekleding	BENOR	OCI
48.2	Samengestelde geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud- en/of bodembekleding	Attest	PROBETON
49.2	Damplanken	Attest	PROBETON
49.3	Geprefabriceerde betonnen palen	Attest	PROBETON
49.4	Geprefabriceerde betonnen kantplaten	Attest	PROBETON
50	Houten elementen voor teen- en taludversterkingen	Attest	COPRO
50.3.1	Ronde palen	Attest	COPRO
50.3.2	Vierkante palen	Attest	COPRO
50.4	Houten matten	Attest	COPRO

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
50.5	Kantplanken, damplanken en kespen	Attest	COPRO
50.6	Rijs- en griendhout	NTMB - zorgsysteem	BCCA of COPRO *
51	Geprefabriceerde watergreppels met metalen rooster	Attest	PROBETON
52	Betonzuilen voor taludbescherming	Attest	PROBETON
53	Poedercoating voor verkeerstekens	Attest	COPRO
54	Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden	Attest	COPRO
55.1	Betonsokkels voor verkeerstekens	Attest	PROBETON
55.2	Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens	Attest	COPRO
56	Chemische verankeringen	Attest	COPRO
58	Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitpalen	Attest	PROBETON
59.1	Trottoirpaaltjes van gewapend kunsthars	Attest	COPRO
59.2	Trottoirpaaltjes van hout	Attest	COPRO
59.3	Trottoirpaaltjes van gietijzer	COPRO	COPRO
63	Zaden	Attest	Leverancier
64.1	Blokszoden, plakzoden, rolzoden	Attest	leverancier
65	Materialen voor boomsteunen	Attest	COPRO
66	Houtachtige gewassen	Attest	leverancier
68.1	Water- en oeverplanten andere dan riet	NTMB - zorgsysteem	BCCA of COPRO *
68.2	Riet	NTMB - zorgsysteem	BCCA of COPRO *
68.3	Voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen	NTMB - zorgsysteem	BCCA of COPRO *
69	Biologisch afbreekbare geotextielen	NTMB - zorgsysteem	BCCA of COPRO *
70.1	Groutmortel	BENOR	OCI
70.2	Betonherstellingsproducten	BENOR	OCI
70.3	Cementgebonden spuitmortel	ATG	BCCA
71	Droge hydraulische mortel	Attest	COPRO
72	Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale of cirkelvormige segmenten voor afzinkputten	Attest	PROBETON
73	Metsel- en pleistermortel	BENOR	OCI
75	Biologisch afbreekbare, niet houtige elementen voor teen- en taludversterkingen	NTMB - zorgsysteem	BCCA of COPRO *
76.2.4.2	Biodegradeerbaar koord	NTMB - zorgsysteem	BCCA of COPRO *
82	Afschermdende constructies	BENOR of	PROBETON of

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
		COPRO	COPRO
84	Krimpgecompenseerde aangietmortels	BENOR	OCI
87.1.4.1	Fundering op staal	BENOR	OCI
87.1.4.1	Betonstaal BE 500 S, BE 500 TS, BE 500 ES of BE 500 RS	BENOR	OCI
87.1.4.1	Voorspanstaal	BENOR	OCI
90.2	Wegenverf	BENOR	OCI
90.3	Koudplasten	BENOR	OCI
90.4	Thermoplasten	BENOR	OCI
90.5	Geprefabriceerde markeringen	BENOR	OCI
91.1	Glasparels voor nabestrooiing	BENOR	OCI
91.2	Stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen	BENOR	OCI
91.3	Mengsels van glasparels en stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen	BENOR	OCI
4-1.1.2.2.E	Afvoer en thermische reiniging van teerhoudend asfalt	COPRO	COPRO
4-2.1.2.7	Grondverzet. Aangevoerde met bindmiddelen behandelde grond	COPRO	COPRO
4-3.1.2.6	Bouwputten. Aangevoerde met bindmiddelen behandelde grond	COPRO	COPRO
4-5.1.2	Ophoging en baanbed. Aangevoerde met bindmiddelen behandelde grond	COPRO	COPRO
5-3.4	Onderfundering type III	COPRO	COPRO
5-4.4	Met cement behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling	BENOR	OCI
5-4.7	Zandcementfundering	BENOR	OCI
5-4.9	Fundering van schraal beton	BENOR	OCI
5-4.10	Fundering van drainerend schraal beton	BENOR	OCI
5-4.11	Fundering in walsbeton	BENOR	OCI
5-4.12	Fundering van schraal asfalt	COPRO	COPRO
6-1	Mengsels voor cementbetonverhardingen	BENOR	OCI
6-2	Bitumineuze mengsels AB, APT, AGT, APO, ABT, AVS, SMA, ZOA	COPRO	COPRO
6-2	Bitumineuze mengsels GA, GAA en GAB	COPRO	COPRO
6-3.1.2.1.A	Zandcement	BENOR	OCI
7-1.1.2.2.E	Aanvullingsmateriaal met bindmiddel behandeld	COPRO	COPRO
8-1.3	Ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten	BENOR	OCI
8-2.3	Ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden	BENOR	OCI

Product		Keurmerk of attest	Onafhankelijke instantie of leverancier
8-3.1	Ter plaatse vervaardigde betonnen kantstroken en watergreppels	BENOR	OCI
9-1	Zandcement	BENOR	OCI
9-1	Granulaatcement	BENOR	OCI
9-2	Schraal beton	BENOR	OCI
12-2.1.2.1	Reparatiegietasfalt	COPRO	COPRO
12-2.6	Koudasfalt	COPRO	COPRO

Tabel 3-0-1

0.2 Afkortingen

In dit hoofdstuk wordt de eis voor bepaalde kenmerken of eigenschappen soms aangeduid met de volgende afkortingen:

- NR = *No Requirement*, er wordt geen waarde opgelegd;
- TBR = *To Be Reported*, de fabrikant van het materiaal moet de gemeten waarde of de bepaalde klasse opgeven op de technische fiche.

1 ROTS

Rots is het geheel van vaste deeltjes die bepaalde volumes van de aardkorst uitmaken.

Zij is groter dan 0,500 m³ en dermate samenhangend dat ze niet met een hydraulische graafmachine kan verkleind worden.

2 PRIMAIRE EN GERECYCLEERDE EN SECUNDAIRE GRANULATEN

2.1 Primaire granulaten

Worden als primaire granulaten beschouwd de granulaten en steenachtige materialen, afkomstig van de ontginning en/of het breken van natuurlijke steenachtige materialen.

2.2 Gerecycleerde en secundaire granulaten

Worden als gerecycleerde en secundaire granulaten beschouwd de materialen volgens **2.2.1** tot en met **2.2.18**. Ze zijn slechts toegelaten indien dit uitdrukkelijk is vermeld en indien ze voldoen aan de voorwaarden van het Materialendecreet en het VLAREMA (i.c. grondstofverklaring of certificatie volgens het Eenheidsreglement).

2.2.1 Gebroken hoogovenslak

Gebroken of kristallijn hoogovenslak is afkomstig van het breken van ijzerhoogovenslak die werd verkregen door trage afkoeling aan de lucht.

2.2.2 Gegranuleerde hoogovenslak

Gegranuleerde hoogovenslak is afkomstig van het afschrikken van gesmolten ijzerhoogovenslak in een grote overmaat van water.

2.2.3 Gebroken roestvaststaalslakken

Roestvaststaalslakken ontstaan bij de bereiding van roestvaststaal. Zij worden achtereenvolgens gekoeld, gebroken, behandeld en gerijpt. Ze voldoen aan de categorie D1 volgens PTV 411.

2.2.4 Korrelas

Korrelas is afkomstig van het afschrikken van bodemas van met kolen gestookte elektriciteitscentrales.

2.2.5 Rode mijnsteen

Rode mijnsteen is afkomstig van de verbranding van zwarte mijnsteen, een samenstel van steenkool en schiefer in de steenkoolwinning.

2.2.6 Betongranulaat

2.2.6.1 Betongranulaat

Betongranulaat is afkomstig van het breken van betonpuin van cementbetonverhardingen, schraal betonfundering, lineaire elementen, gebouwen en kunstwerken.

2.2.6.2 Hoogwaardig betongranulaat

Hoogwaardig betongranulaat is betongranulaat dat afkomstig is van het breken van betonpuin met een hoge drukweerstand afkomstig van cementbetonverhardingen, lineaire elementen en andere gelijkwaardige constructieve elementen afkomstig van gebouwen en kunstwerken.

2.2.7 Gegranuleerde non-ferroslak

Gegranuleerde non-ferroslak is afkomstig van het afschrikken van gesmolten non-ferroslakken in water. Meer specifiek is loodslak een bijproduct dat ontstaat bij de formatie van metallisch lood uitgaande van loodsulfaten en loodoxiden.

2.2.8 Asfaltgranulaat

Asfaltgranulaat is afkomstig van de opbraak en/of affrezen van asfaltverhardingen. Analyses volgens **14-3.7.2.3** tonen aan dat het asfaltgranulaat geen teer bevat.

2.2.9 Menggranulaat

Menggranulaat is afkomstig van het breken van metselwerk- en betonpuin van gebouwen en kunstwerken.

2.2.10 Metselwerkgranulaat

Metselwerkgranulaat is afkomstig van het breken van metselwerkpuin van gebouwen en kunstwerken.

2.2.11 Granulaten van geëxpandeerde klei

Granulaten van geëxpandeerde klei zijn korrelige materialen verkregen door de in kleine elementjes verdeelde grond in een draaioven bij een temperatuur van ongeveer 1100 °C te bakken.

2.2.12 Poederkoolvlieg

Poederkoolvlieg wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen van met poederkool gestookte en normaal werkende elektriciteitscentrales. Het simultaan gebruik van vloeibare en gasvormige brandstoffen is toegelaten.

2.2.13 VI-vlieg

2.2.13.1 AVI-vlieg

AVI-vlieg wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen afkomstig van de verbrandingsinstallaties voor huishoudelijke afvalstoffen, niet vermengd met de residu's van de droge of natte rookwassing.

2.2.13.2 SVI-vlieg

SVI-vlieg wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen afkomstig van de verbrandingsinstallaties voor slib, niet vermengd met de residu's van de droge of natte rookwassing.

2.2.13.3 BEC-vlieg

BEC-vlieg wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen afkomstig van de verbrandingsinstallaties voor biomassa, niet vermengd met de residu's van de droge of natte rookwassing.

2.2.13.4 Kalkrijke papiervlieg

Kalkrijke papiervlieg is een vlieg die ontstaat door verbranding van papierslib en waarvan het gehalte aan vrije kalk $\text{CaO} > 15\%$ m/m, het gehalte hydraat $\text{Ca(OH)}_2 > 30\%$ m/m en het totaalgehalte aan calciummineralen $> 65\%$.

2.2.13.5 TGRI

TGRI is een vlieg die ontstaat bij de thermische reiniging van vervuilde gronden.

2.2.14 Gebroken non-ferroslak

Gebroken non-ferroslak is afkomstig van het breken van non-ferroslak. Meer specifiek is loodslak een bijproduct dat ontstaat bij de formatie van metallisch lood uitgaande van loodsulfaten en loodoxiden. Ferromolybdeenslak is een non-ferroslak die ontstaat bij de productie van molybdeen.

2.2.15 Gegraneerd bitumenshingle materiaal (GBSM)

Gegraneerd bitumenshingle materiaal bestaat uit een mengsel van zuiver zand met vermalen productieafval afkomstig van verloren shingles en van uitsnijdingen van shingles. De shingles zijn

vervaardigd met bitumen, steenkoolas en andere zuivere minerale toeslagstoffen (kalk, talk, zand, glasvezel). Shingles die metaalslak bevatten zijn niet toegelaten voor de productie van GBSM.

2.2.16 Beton- en asfaltgranulaat

Beton- en asfaltgranulaat is afkomstig van de opbraak van asfaltverhardingen en betonverhardingen. Analyses volgens **14-3.7.2.3** tonen aan dat het beton- en asfaltgranulaat geen teer bevat.

2.2.17 Fysico-chemisch gewassen granulaat

Fysico-chemisch gewassen granulaat is afkomstig van installaties die vergund zijn voor het fysico-chemisch reinigen van verontreinigde bodemmateriële of gelijkaardige afvalstoffen (bvb. veegvuil, straatkolkenvuil,...).

2.2.18 Gegranuleerde bitumineuze dakbanen (GBD)

Gegranuleerde bitumineuze dakbanen (GBD) worden verkregen door de verkleining van bitumineus afval, bestaande uit bitumineuze dakbanen ("roofing") afkomstig van afbraakwerken of productieafval, tot een granulair materiaal.

Het GBD is homogeen en vrij van teerhoudende producten.

2.3 Uitbreidingsmogelijkheden

Indien laboratoriumonderzoek uitwijst dat een andere grondstof volgens VLAREMA in of als bouwstof voldoet aan de technische eisen van dit Standaardbestek, dan kan dit secundair granulaat worden toegelaten in een wegenwerk mits opvolging door een technische begeleidingscommissie. De technische begeleidingscommissie wordt samengesteld door de voorzitter van hoofdstuk 3 van SB 250. Hiertoe dient men een aanvraag tot opname in het standaardbestek, samen met een technisch dossier, in bij de voorzitter van hoofdstuk 3. Het technisch dossier bestaat uit een beschrijving van wat het materiaal juist is, hoe het tot stand komt en alle reeds uitgevoerde proeven.

Indien de resultaten van dit praktijkonderzoek gunstig zijn, dan kan het gebruik van het secundair granulaat worden veralgemeend door aanpassing van dit Standaardbestek.

3 GROND

Grond is het geheel van vaste deeltjes die bepaalde volumes van de aardkorst uitmaken, rotsvolumes uitgezonderd.

Grond die gereinigd is, wordt als grond beschouwd.

Grond mag geen plantenresten of zaden van invasieve plantensoorten, riet of wortelonkruiden bevatten.

De monsterneming wordt uitgevoerd zoals die voor bouwzand.

3.1 Niet-consistente grond

Niet-consistente grond is fijne natte grond die uit de hand loopt.

3.2 Consistente grond

Consistente grond is min of meer samenhangende grond.

3.2.1 Consistente grond met een verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen en organische stoffen

Consistente grond met een verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen en organische stoffen is consistente grond met een gehalte aan kalkachtige stoffen $\leq 25\%$ en een gehalte aan organische stoffen $\leq 3\%$.

Hij wordt in de grondmechanica geclassificeerd volgens zijn plasticiteitsindex i_p en/of zijn korrelverdeling en/of zijn oorsprong. De korrelverdeling wordt gekenmerkt door de hieronder begrensde fracties, vastgesteld aan de hand van het diagram voor de korrelgrootte:

	fractie I	< 0,002 mm
0,002 mm \leq	fractie II	< 0,060 mm
0,002 mm \leq	fractie IIa	< 0,020 mm
0,060 mm \leq	fractie III	< 0,200 mm
0,200 mm \leq	fractie IV	< 2 mm
2 mm \leq	fractie V	< 20 mm
20 mm \leq	fractie VI	< 125 mm
20 mm \leq	fractie VIa	< 80 mm

Met niet-plastisch wordt bedoeld $i_p = 0$ en vloeigrens $W_i \leq 25$.

3.2.1.1 Klei

$$25 \leq i_p$$

3.2.1.2 Zandhoudende klei

$$15 \leq i_p \leq 25 \quad \text{fracties III + IV + V} \geq 50\%$$

3.2.1.3 Leemhoudende klei

$$5 \leq i_p \leq 25 \quad \begin{array}{l} \text{fracties III + IV + V} < 50\% \\ \text{fractie II} < 50\% \end{array}$$

3.2.1.4 Leem

$$15 \leq i_p \leq 25 \quad \text{fractie II} \geq 50\%$$

of

$$5 \leq i_p \leq 15 \quad \text{fracties III + IV + V} < 50\%$$

3.2.1.5 Kleihoudend zand

$5 \leq i_p \leq 15$ fracties III + IV + V ≥ 50 %
fractie I \geq fractie IIa

3.2.1.6 Leemhoudend zand

$5 \leq i_p \leq 15$ fracties III + IV + V ≥ 50 %
fractie I $<$ fractie IIa

3.2.1.7 Weinig-kleihoudend zand

$i_p < 5$ fractie I \geq fractie IIa

3.2.1.8 Weinig-leemhoudend zand

$i_p < 5$ fractie I $<$ fractie IIa

3.2.1.9 Fijn-zandhoudende grond

niet-plastisch fractie III ≥ 50 %

3.2.1.10 Middelmatig-zandhoudende grond

niet-plastisch fracties III + IV ≥ 50 %
fractie III < 50 %
fractie IV < 50 %

3.2.1.11 Grof-zandhoudende grond

niet plastisch fractie IV ≥ 50 %

3.2.1.12 Fijn-rolgrindhoudende grond of fijne-steenhoudende grond

niet-plastisch fractie V ≥ 50 %

3.2.1.13 Middelgrof-rolgrindhoudende grond of middelgrove-steenhoudende grond

niet-plastisch fractie VIa ≥ 50 %

3.2.1.14 Grof-rolgrindhoudende grond of grove-steenhoudende grond

niet-plastisch fractie VIa < 50 %
fractie VI ≥ 50 %

3.2.1.15 Schiefer

Schiefer is gesteente dat bij verkleining gemakkelijk splijt in dikkere en dunnere platen.

3.2.1.16 Nihil

-

3.2.1.17 Dolomiet

Dolomiet bestaat hoofdzakelijk uit calcium- en magnesiumcarbonaat en heeft een gelijkmatige lichtgele tint. Het gehalte aan magnesiumcarbonaat is ten minste 40 %.

3.2.2 Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen

Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen is consistente grond met een gehalte aan kalkachtige stoffen > 25 %.

Men onderscheidt de grondsoorten **3.2.2.1** en **3.2.2.2**.

3.2.2.1 Mergel

Mergel is consistente grond met een gehalte aan kalk $> 25\%$ en $\leq 75\%$ en een verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen.

3.2.2.2 Krijt

Krijt is in hoofdzaak uit koolzure kalk bestaande, witte of witgele, vrij zachte consistente grond met een gehalte aan kalk $> 75\%$ en een verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen.

3.2.3 Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen

Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen is consistente grond met een gehalte aan organische stoffen $> 3\%$.

Men onderscheidt de grondsoorten **3.2.3.1** en **3.2.3.2**.

3.2.3.1 Veengrond

Veengrond is consistente grond met een gehalte aan organische stoffen $> 30\%$.

3.2.3.2 Teelaarde

Teelaarde is consistente grond die de bovenste, visueel te onderscheiden bodemlaag vormt waarin planten groeien.

4 AFDEKKINGSMATERIALEN VOOR BERMEN EN TALUDS

De materialen die als afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds gebruikt mogen worden, zijn hieronder gegeven in 4.1 en 4.2.

De monsterneming wordt uitgevoerd zoals die voor bouwzand.

4.1 Teelaarde, ter beschikking gesteld door de aanbestedende overheid

Teelaarde 3.2.3.2 voortkomend van het afgraven van teelaarde op de bouwplaats, behalve wanneer in de opdrachtdocumenten is aangegeven dat ze niet geschikt is als afdekkingsmateriaal voor bermen en taluds, of teelaarde 3.2.3.2 voortkomende van het wegnemen van teelaarde op een winplaats of stortplaats waarover de aanbestedende overheid beschikt, zijn toegelaten.

4.2 Teelaarde, te leveren door de aannemer

Teelaarde 3.2.3.2 is toegelaten op voorwaarde dat ze:

- geen fytoxische elementen bevat;
- vrij is van stenen > 30 mm en niet-steenachtige materialen (bv. glas,...);
- een kruimelstructuur waarbij de gronddeeltjes aan mekaar kleven tot aggregaten en waarbij kleine aardkluitjes of kruimels met afgeronde vormen gevormd worden;
- geen gezeefde grond of slib bevat (bv. afkomstig van het spoelen van groenten);
- geen plantenresten of zaden van invasieve plantensoorten, riet of wortelonkruiden bevat;
- het maximaal zoutgehalte 80 mg zout/100 g droge grond bedraagt;
- de in de tabel 3-4-1 aangegeven vereisten voor de overeenkomstige textuur.

Kenmerk	Methode	Beoordeling/streefwaarde/vereiste waarde ⁽¹⁾					Eenheid	
		Zand	Lemig zand	Licht zandleem	Zandleem	Leem		
Massafractie > 32 mm	NBN EN 933-1	0					%	
Massafractie < 4 mm	NBN EN 933-1	> 90					%	
Textuur ⁽²⁾	CMA/2/II/A.6	Zand	Lemig zand	Licht zandleem	Zandleem	Leem	/	
organische stof (OS)	CMA/2/II/A.2	3 - 5		2 - 3			%	
		< 2,5		> 1,6				
pH-KCl	ISO 10390; CMA/2/II/A.20	5,0 – 5,4	5,1 – 5,5	5,5 – 5,9	6,0 – 6,4	6,5 – 7,1	/	
		> 4,3 en < 6,1	> 4,4 en < 6,2	> 4,8 en < 6,4	> 5,3 en < 6,8	> 5,8 en < 7,6		
Fosfor (P-AL)	BDB-methode(*) 376 B(**); meting met ICP-AES: ISO 11885; CMA 2/I/B.1	12 - 18					mg/100g	
		> 5 en < 50						
Kalium (K-AL)		12 - 18		14 - 20			mg/100g	
		> 5 en < 50		> 6 en < 60				
Magnesium (Mg-AL)		7 - 10		9 - 14			mg/100g	
		> 3 en < 25		> 4 en < 30				
Calcium (Ca-AL)		70 – 140		100 – 240			160 – 350	mg/100g
		> 39 en < 181	> 69 en < 361			> 109 en < 6501		
Natrium (Na-AL)		< 6					mg/100g	
		< 20						
Electrische geleidbaarheid (EC)	ISO 11265, CMA 2/II/A.21, CMA 2/I/A.2	< 0,30					mS/cm	

Zuurstof- consumptie (oxitop)	ISO 14851 ; CMA/2/IV/25	< 5	mmol O ₂ /kg OS/h
Fytoxiciteit	Eigen BDB- methode afgeleid van CMA/2/IV/12	< 5	%

Tabel 3-4-1:

Vereisten textuur teelaarde

(*) BDB-Methode: Proefmethode die werd ontwikkeld door de Bodemkundige Dienst van België (<http://www.bdb.be>)

(**)Methode afgeleid van Egnér, Riehm & Domingo (via ammoniumlactaatextract)

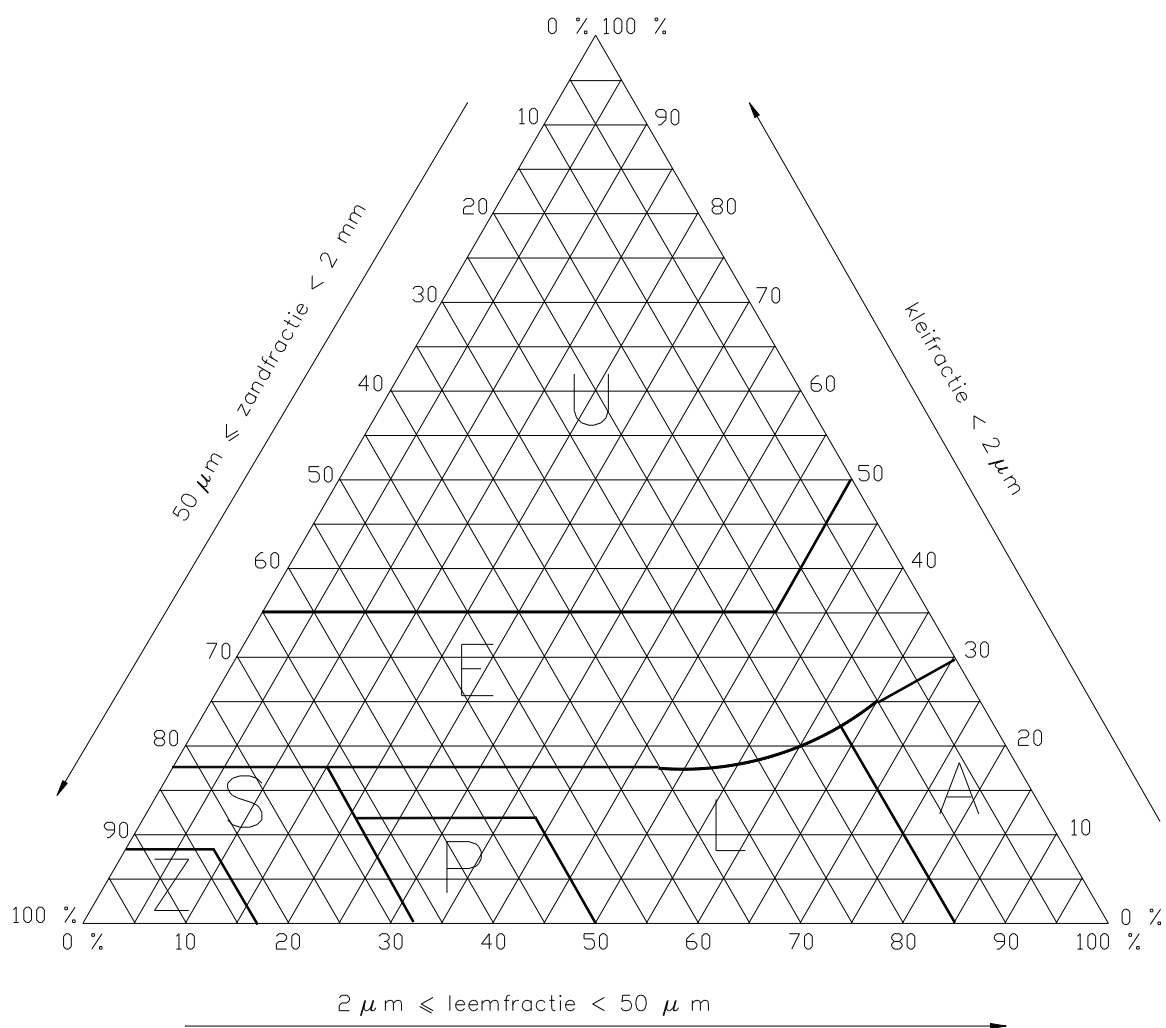
(1) De streefwaarde geeft de meest geschikte waarde weer voor een parameter, de vereiste waarde geeft de waarde weer waaraan de teelaarde moet voldoen. De streefwaarden/limietwaarden worden weergegeven per textuur.

(2) Bij het bepalen van de textuur worden het percentage klei, leem en zand gemeten. De textuurklasse wordt vervolgens afgeleid uit de textuurdriehoek volgens de indeling van de bodemkaart van België (zie figuur 3-4-1)

Teelaarde mag niet opgeslagen worden op hopen > 1,5 m.

De bodemtextuur wordt vastgesteld conform de landbouwkundige classificatie door het Belgisch Centrum voor Bodemkartering. Ze is grafisch weergegeven op de textuurdriehoek (zie figuur 3-4-1).

Voor beplantingswerken moet de te leveren teelaarde een van de volgende zijn: lemig zand, lichte zandleem of zandleem.



Figuur 3-4-1: Textuurdriehoek ter bepaling van de bodemtextuur

- | | |
|--------------|------------------|
| U Zware klei | P Licht zandleem |
| E Klei | S Lemig zand |
| A Leem | Z Zand |
| L Zandleem | |

5 OPHOGINGS- EN AANVULLINGSMATERIALEN

De materialen die als ophogings- en aanvullingsmaterialen gebruikt mogen worden, zijn hieronder gegeven in 5.1 en 5.2. Alle gebruikte materialen moeten milieuhygiënisch aan alle bestaande regelgevingen voldoen.

Een grondstofverklaring van OVAM is voldoende om een materiaal milieuhygiënisch te mogen gebruiken. In deze grondstofverklaring staat echter niet vermeld dat dit materiaal ook de nodige technische karakteristieken heeft zoals hieronder vermeld in 5.1 en in 5.2 voor de classificatie van natuurlijke grondsoorten en gerecycleerde en secundaire granulaten. Het materiaal moet hiervoor dus technisch gecertificeerd zijn zoals alle andere materialen. Ook moeten de eventuele voorwaarden voor hun gebruik vermeld in de grondstofverklaring nageleefd worden.

De materialen mogen geen plantenresten of zaden van invasieve plantensoorten, riet of wortelonkruiden bevatten.

5.1 Natuurlijke grondsoorten

5.1.1 Grondsoorten met $i_p < 10$

De volgende grondsoorten zijn toegelaten, op voorwaarde dat de $i_p < 10$:

- leem volgens 3.2.1.4;
- kleihoudend zand volgens 3.2.1.5;
- leemhoudend zand volgens 3.2.1.6.

5.1.2 Grondsoorten

De volgende grondsoorten zijn toegelaten:

- weinig-kleihoudend zand volgens 3.2.1.7;
- weinig-leemhoudend zand volgens 3.2.1.8;
- fijn-zandhoudende grond volgens 3.2.1.9;
- middelmatig-zandhoudende grond volgens 3.2.1.10;
- grof-zandhoudende grond volgens 3.2.1.11;
- fijn-rolgrindhoudende grond of fijne-steenhoudende grond volgens 3.2.1.12;
- middelgrof-rolgrindhoudende grond of middelgrove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.13;
- grof-rolgrindhoudende grond of grove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.14.

5.1.3 Schiefer

Schiefer 3.2.1.15 is toegelaten, op voorwaarde dat hij droog is.

5.1.4 Dolomiet

Dolomiet volgens 3.2.1.17 is toegelaten.

5.1.4.1 Dolomiet 0/5

Dolomiet 0/5 beantwoordt aan de granulometrische eisen van tabel 3-5-1.

Zeef	Doorval in %
10 mm	100
6,3 mm	95 tot 100
4 mm	80 tot 92
2 mm	25 tot 35
0,063 mm	4 tot 10

Tabel 3-5-1

5.1.4.2 Dolomiet 0/15

Dolomiet 0/15 beantwoordt aan de granulometrische eisen van tabel 3-5-2.

Zeef	Doorval in %
20 mm	100
14 mm	95 tot 100
6,3 mm	60 tot 70
4 mm	45 tot 55
2 mm	35 tot 45
0,063 mm	0 tot 5

Tabel 3-5-2**5.1.4.3 Dolomiet 5/15**

Dolomiet 5/15 beantwoordt aan de granulometrische eisen van tabel 3-5-3.

Zeef	Doorval in %
20 mm	100
10 mm	40 tot 50
6,3 mm	15 tot 20
4 mm	0 tot 5

Tabel 3-5-3**5.1.5 Grondsoorten gemengd met cement, hydraulische bindmiddelen of kalk**

De grondsoorten

- klei volgens **3.2.1.1** met $i_p < 40^3$;
- zandhoudende klei volgens **3.2.1.2**;
- leemhoudende klei volgens **3.2.1.3**;
- leem volgens **3.2.1.4**;
- kleihoudend zand volgens **3.2.1.5**;
- leemhoudend zand volgens **3.2.1.6**;
- weinig-kleihoudend zand volgens **3.2.1.7**;
- weinig-leemhoudend zand volgens **3.2.1.8**;
- fijn-zandhoudende grond volgens **3.2.1.9**;
- middelmatig-zandhoudende grond volgens **3.2.1.10**;
- grof-zandhoudende grond volgens **3.2.1.11**;
- fijn-rolgrindhoudende grond of fijne-steenhoudende grond volgens **3.2.1.12**;
- middelgrof-rolgrindhoudende grond of middelgrove-steenhoudende grond volgens **3.2.1.13**;
- grof-rolgrindhoudende grond of grove-steenhoudende grond volgens **3.2.1.14**

homogeen gemengd met cement volgens **8.1**, hydraulische bindmiddelen volgens **8.2** of kalk volgens **9.1** zijn toegelaten.

De homogeen met cement gemengde grondsoorten moeten verwerkt zijn vooraleer binding optreedt en ten laatste 2 uren na het toevoegen van cement.

³ deze kleigronden kunnen enkel gebruikt worden met behulp van zware en efficiënte mengtoestellen

5.1.6 Homogene mengsels van grondsoorten

Homogene mengsels van de grondsoorten:

- klei volgens 3.2.1.1;
- zandhoudende klei volgens 3.2.1.2;
- leemhoudende klei volgens 3.2.1.3;
- leem volgens 3.2.1.4;
- kleihoudend zand volgens 3.2.1.5;
- leemhoudend zand volgens 3.2.1.6;
- weinig-kleihoudend zand volgens 3.2.1.7;
- weinig-leemhoudend zand volgens 3.2.1.8;
- fijn-zandhoudende grond volgens 3.2.1.9;
- middelmatig-zandhoudende grond volgens 3.2.1.10;
- grof-zandhoudende grond volgens 3.2.1.11;
- fijn-rolgrindhoudende grond of fijne-steenhoudende grond volgens 3.2.1.12;
- middelgrof-rolgrindhoudende grond of middelgrove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.13;
- grof-rolgrindhoudende grond of grove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.14

onderling gemengd of gemengd met steenachtige materialen zijn toegelaten, op voorwaarde dat:

- het volume van de fracties V + VI van het mengsel ≥ 50 %;
- de grootste afmeting van de in het mengsel voorkomende stenen ≤ 100 mm ingeval ze zich bevinden op minder dan 1,50 m onder het oppervlak en zoniet ≤ 60 cm.

5.2 Gerecycleerde en secundaire granulaten

5.2.1 Rode mijnsteen

Rode mijnsteen volgens 2.2.5 is toegelaten.

5.2.2 Geëxpandeerde klei

Geëxpandeerde klei volgens 2.2.11 beantwoordt aan NBN EN 13055.

5.2.3 Zeefzand (brekerzeefzand of sorteerzeefzand)

Het zeefzand, verkregen bij het afzeven van puin voorafgaand aan het breken (brekerzeefzand) of het zand dat ontstaat bij het zeven van puin bij een vergunde sorteerinrichting voor bouw- en sloopafval (sorteerzeefzand) tot

- betongranulaat volgens 2.2.6;
- asfaltgranulaat volgens 2.2.8;
- menggranulaat volgens 2.2.9;
- metselwerkgranulaat volgens 2.2.10

is toegelaten, mits het materiaal gecertificeerd is overeenkomstig het Eenheidsreglement.

Het gehalte aan organische stoffen, bepaald volgens 14-4.15, is kleiner of gelijk aan 1,0 %.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen (bepaald volgens NBN 589-209) is kleiner of gelijk aan 25 %.

De korrelverdeling is volgens 3.2.1.10 of 3.2.1.11 en de methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

5.2.4 Brekerzand

Brekerzand is afkomstig van het breken en zeven van puin voor het verkrijgen van

- betongranulaat volgens 2.2.6;
- asfaltgranulaat volgens 2.2.8;

- menggranulaat volgens 2.2.9;
- metselwerkgranulaat volgens 2.2.10.

5.2.5 Gerecycleerde granulaten

De volgende gerecycleerde granulaten zijn toegelaten:

- betongranulaat volgens 7.1.1.1.B.3;
- asfaltgranulaat volgens 7.1.1.1.B.4;
- menggranulaat volgens 7.1.1.1.B.6;
- metselwerkgranulaat volgens 7.1.1.1.B.7;
- gebroken beton- en asfaltpuin volgens 7.1.1.1.B.8.

Deze gerecycleerde granulaten zijn slechts toegelaten indien ze voldoen aan de voorwaarden van het Materialendecreet en het VLAREMA (i.c. grondstofverklaring of certificatie volgens het Eenheidsreglement).

5.2.6 Mengsels van grond met steenachtige materialen

Homogene mengsels van de grondsoorten vermeld in 5.1.6 met de materialen van 2.2, met uitzondering van 2.2.7, 2.2.8.2, 2.2.14 en 2.2.16.2, zijn toegelaten.

6 BOUWZAND

Het bouwzand wordt onder **6.1** geclassificeerd volgens aard en herkomst en onder **6.2** volgens toepassing.

De controlezeven beantwoorden aan de norm NBN EN 933-2.

Het bouwzand wordt derwijze gestapeld dat:

- vermenging met onderliggende en naastliggende materialen onmogelijk is;
- er een goede ontwatering is;
- segregatie vermeden wordt.

De monsterneming en het voorbereiden van het laboratoriummonster gebeurt respectievelijk volgens de normen NBN EN 932-1 en NBN EN 932-2. De massa van het verzamelmonster wordt bepaald door de proefmethodes van de verschillende proeven die men op dit monster zal uitvoeren.

Zand afkomstig van gerecycleerde en secundaire granulaten is slechts toegelaten indien het voldoet aan de voorwaarden van het Materialendecreet en het VLAREMA (i.c. grondstofverklaring of certificatie volgens het Eenheidsreglement).

De CE-markering dient afgeleverd te worden volgens het systeem 2+ van de annex ZA van de desbetreffende norm door een aangemelde certificatie-instelling (“notified body”).

Een grondstofverklaring van OVAM is voldoende om een materiaal milieuhygiënisch te mogen gebruiken. In deze grondstofverklaring staat echter niet vermeld dat dit materiaal ook de nodige technische karakteristieken heeft zoals hieronder vermeld in **6.1** en in **6.2** voor de classificatie van bouwzand volgens respectievelijk aard en herkomst en volgens zijn toepassing. Het materiaal moet hiervoor dus technisch gecertificeerd zijn zoals alle andere materialen. Ook moeten de eventuele voorwaarden voor hun gebruik vermeld in de grondstofverklaring nageleefd worden.

De materialen mogen geen plantenresten of zaden van invasieve plantensoorten, riet of wortelonkruiden bevatten.

6.1 Classificatie van bouwzand volgens aard en herkomst

De classificatie van bouwzand volgens aard en herkomst wordt hieronder gegeven in **6.1.1** en **6.1.2**.

Alleen de zandsoorten die uitdrukkelijk vermeld zijn in **6.2.1** tot en met **6.2.19** zijn toegelaten.

Zand is een granulaat van de korrelklasse 0/D met $D \leq$ de korrelmaat bepaald door respectievelijk de normen NBN EN 12620, NBN EN 13043, NBN EN 13139 of NBN EN 13242 naar gelang de toepassing. In **6.2** wordt per toepassing aangegeven welke norm geldt.

6.1.1 Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand

Natuurlijk rond zand is ongebroken zand afkomstig van een natuurlijke oorsprong.

Worden ook als natuurlijk zand beschouwd het “zand afkomstig van berggrind” (Limburgs groefgrind) en “zeezand”.

Natuurlijk breekszand is gebroken zand afkomstig van een natuurlijk gesteente.

Zand afkomstig van slak wordt beschouwd als kunstmatig zand voortkomend van secundaire granulaten (zie **6.1.2**).

6.1.2 Zand van secundaire grondstoffen

De zanden van de hier vermelde secundaire grondstoffen worden als kunstmatig zand beschouwd.

6.1.2.1 Brekerzand van hoogovenslak

Brekerzand van hoogovenslak is afkomstig van het breken en zeven van gebroken hoogovenslak **2.2.1**, dat voldoet aan de volgende bepalingen:

- de korrels zijn homogeen, zuiver, niet-glasachtig en weinig poreus;
- de verhouding $\text{CaO/SiO}_2 \leq 1,5$;

- de droge volumemassa (D.V.M.) van het los gestort materiaal $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$;
- de korrels vertonen geen sporen van ontbinding na een onderdompeling van 48 uren in gedestilleerd water;
- onderworpen aan het ultraviolette licht van een kwartslamp of een woodlamp, straalt de slak door fluorescentie violet licht uit; hierbij komen noch talrijke afzonderlijke, noch in trossen samengevoegde geïriseerde vlekken gaande van geel naar baksteenrood op lichte violette achtergrond, noch kaneelkleurige vlekken voor;
- de wateropsorping $< 4 \%$.

6.1.2.2 Gegranuleerde hoogovenslak

Gegranuleerde hoogovenslak (korrelslak) **2.2.2**, die voldoet aan volgende bepalingen:

- het is afkomstig van slak die geen vreemde stoffen zoals vuurvaste steen, zand of klei bevat en het gehalte aan vrije CaO $< 4,5 \%$ bij de productie (korrelslak afkomstig van witte, schuimachtige slak die veel kalk bevat is daarom uitgesloten);
- droge volumemassa (D.V.M.) van het los gestort materiaal $\geq 700 \text{ kg/m}^3$ indien het bestemd is voor het bereiden van een ternair mengsel, zoniet $\geq 1000 \text{ kg/m}^3$;
- de activiteitscoëfficiënt $\alpha > 20$ en < 40 indien het bestemd is voor het aanleggen van continue steenslagfunderingen die met toevoegsels worden behandeld.

6.1.2.3 Korrelas

Korrelas **2.2.4** (bodemas) voldoet aan de volgende bepalingen:

- de korrels zijn vrij van stof en vreemde bestanddelen;
- het gloeiverlies $\leq 7 \%$;
- het gehalte aan fijne deeltjes $\leq 15 \%$.

6.1.2.4 Brekerzand

Brekerzand is afkomstig van het breken en zeven van bouw- en slooppuin voor het verkrijgen van:

- betongranulaat volgens **2.2.6**;
- asfaltgranulaat volgens **2.2.8**;
- menggranulaat volgens **2.2.9**;
- metselwerkgranulaat volgens **2.2.10**;
- beton- en asfaltgranulaat volgens **2.2.16**.

6.1.2.5 Brekerzand van non-ferroslak

Brekerzand bekomen van het zeven van non-ferroslak volgens **2.2.14**.

6.1.2.6 Gegranuleerde non-ferroslak

Gegranuleerde non-ferroslak die voldoet aan **2.2.7**.

6.1.2.7 Brekerzand van roestvaststaalslakken

Brekerzand van roestvaststaalslakken volgens **2.2.3** ontstaat bij het breken, zeven en behandelen van roestvaststaalslakken.

6.1.2.8 Zand met GBSM

Zand met GBSM is een zuiver zand dat gegranuleerd bitumenshinglemateriaal bevat volgens **2.2.15**.

6.1.2.9 Zeefzand (brekerzeefzand en sorteerzeefzand)

Het zeefzand, verkregen bij het afzeven van puin voorafgaand aan het breken (brekerzeefzand) of het zand dat ontstaat bij het zeven van puin bij een vergunde sorteerinrichting voor bouw- en sloopafval (sorteerzeefzand) tot:

- betongranulaat volgens 2.2.6;
- asfaltgranulaat volgens 2.2.8;
- menggranulaat volgens 2.2.9;
- metselwerkgranulaat volgens 2.2.10;
- beton- en asfaltgranulaat volgens 2.2.16.

6.1.2.10 Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat

Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat volgens 2.2.17.

6.1.2.11 Zand van ferromolybdeenslak

Zand van ferromolybdeenslak is zand dat ontstaat bij het breken van ferromolybdeenslak volgens 2.2.14.

6.2 Classificatie van bouwzand volgens toepassing

Bouwzand bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden, met name: kleiklonters, steenkool, ligniet, cokes, as en sintel, schadelijke oplosbare of onoplosbare zouten, schiefer, vorstgevoelig materiaal, enz.

Het voor een mengsel gekozen bouwzand moet chemisch inert zijn ten aanzien van het in het mengsel aangewende bindmiddel, vulstof, water, eventuele additieven en alle andere mogelijke bestanddelen.

Het zand is vrij van organische stoffen, bepaald volgens NBN EN 1744-1 art. 15 en PTV 411.

De classificatie van bouwzand volgens toepassing wordt hieronder gegeven in 6.2.1 tot 6.2.19.

De opgegeven korrelverdelingsgrenzen zijn individuele grenzen. De aangekondigde waarden \pm de spreiding moeten binnen die grenzen liggen.

6.2.1 Zand voor draineringen

Zand voor draineringen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.1.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- 6.1.1 Natuurlijk rond zand en natuurlijk breeksand;
- 6.1.2.3 Korrelas;
- 6.1.2.4 Brekerzand.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand ≤ 20 % (klasse SA volgens PTV 411).

Het gehalte aan glauconiet ≤ 5 %.

Voor de fundering en omhulling van waterdoorlatende buizen wordt enkel zand volgens 6.1.1 toegelaten.

6.2.1.2 Korrelverdeling

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_7 van de NBN EN 13242.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel 3-6-1.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	35 tot 100
0,25	10 tot 63
0,125	0 tot 10

Tabel 3-6-1

6.2.1.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

Wanneer de doorval door de zeef van 0,063 mm > 3 %, is methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.2 Zand voor onderfunderingen

Zand voor onderfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.2.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand;
- **6.1.2.4** Brekerzand;
- **6.1.2.10** Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand ≤ 20 % (klasse SA volgens PTV 411).

6.2.2.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 2 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, ≤ 30 %.
Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{16} van de NBN EN 13242.

6.2.2.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.3 Zand voor schraal beton of schraal asfalt voor wegfunderingen

Zand voor schraal beton en schraal asfalt voor wegfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 en PTV 411:

6.2.3.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand;
- **6.1.2.2** Gegraneerde hoogovenslak (maximaal 20 %);
- **6.1.2.4** Brekerzand;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvaststaalslakken (maximaal 20 %);
- **6.1.2.10** Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen beantwoordt aan de categorie SC van de PTV 411.

Het gehalte aan halogeniden (Cl^- -ionen) beantwoordt aan de categorie CC volgens PTV 411.

6.2.3.2 Korrelverdeling

De korrelverdeling beantwoordt aan de categorie G_{F85} met $D \leq 4$ van de NBN EN 12620.

Het gehalte aan deeltjes kleiner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{10} van de NBN EN 12620.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel 3-6-2.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	35 tot 100
0,25	10 tot 70
0,125	0 tot 15

Tabel 3-6-2

6.2.3.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.4 Zand voor zandcement

Zand voor zandcement voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.4.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breeksand;
- **6.1.2.4** Brekerzand;
- **6.1.2.5** Brekerzand van non-ferroslakken;
- **6.1.2.6** Gegraneerde non-ferroslakken;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvaststaalslakken;
- **6.1.2.9** Zeefzand: enkel brekerzeefzand is toegelaten;
- **6.1.2.10** Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat.

6.2.4.2 Korrelverdeling

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{16} volgens PTV 411. Zand voor zandcement voldoet aan NBN EN 13242, waarbij $D \leq 6,3$ mm en de korrelverdeling voldoet aan G_F80 .

6.2.4.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 8$.

Het gehalte aan organische stoffen bepaald volgens **14-4.15** is kleiner of gelijk aan 1,0 %.

6.2.5 Zand voor cementbeton voor wegenwerken

Zand voor cementbeton voor wegenwerken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 en PTV 411:

6.2.5.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breeksand;

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand beantwoordt aan de categorie SA volgens PTV 411.

Het gehalte aan halogeniden (Cl^- -ionen) beantwoordt aan de categorie CB volgens PTV 411 + de eisen van tabel 15 van NBN EN 206 en NBN B15-001.

6.2.5.2 Korrelverdeling

De korrelverdeling beantwoordt aan de categorie G_{F85} (tabel 2) met $D \leq 4$ en aan de toleranties (tabel 4) van de norm NBN EN 12620.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_3 van NBN EN 12620.

6.2.5.3 Kenmerken van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.5.4 Versnelde-polijscoëfficiënt PSV

In geval van zand, voortkomend van het breken en zeven van gesteenten, is de versnelde-polijscoëfficiënt PSV van het moedergesteente ≥ 50 .

Voor fietspaden is de PSV ≥ 40 .

De eisen voor de versnelde-polijscoëfficiënt zijn niet van toepassing op lijnvormige elementen en de onderlaag van een tweelaagse uitvoering van cementbetonverhardingen.

6.2.6 Zand voor bitumineuze mengsels

Zand voor bitumineuze mengsels is volgens de norm NBN EN 13043 en voldoet aan onderstaande bepalingen:

6.2.6.1 Controlezeven

De controlezeven maken deel uit van de basisset + set 2 van NBN EN 13043.

6.2.6.2 Aard, herkomst en geometrie

De volgende materialen zijn toegelaten :

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand met $D \leq 2$ voor asfaltmengsels en natuurlijk rond zand met $D \leq 4$ voor gietasfaltmengsels;
- **6.1.1** Natuurlijk breeksand voldoet aan de categorieën G_{F85} of G_{A85} van NBN EN 13043, waarbij daarenboven $D \leq 4$; de uitstroomcoëfficiënt van breeksand voldoet aan categorie E_{CS35} van NBN EN 13043 voor bouwklasse B1 t.e.m. B3 en aan E_{CS30} voor alle overige bouwklassen;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvaststaalslakken;
- **6.1.2.11** Brekerzand van ferromolybdeenslak.

De toleranties op de korrelverdeling van de zanden voldoen aan categorie G_{TC10} van NBN EN 13043.

Zeer Open Asfalt (ZOA), splitmastiëkasfalt (SMA) en SME: de korrelverdeling van de gebruikte breeksanden voldoet aan categorie G_{F85} van NBN EN 13043 en voldoet aan $D \leq 2$.

6.2.6.3 Kenmerken van de fijne deeltjes

De fijne deeltjes van elk type zand voldoen aan de categorieën van NBN EN 13043 volgens tabel 3-6-5.

In geval van een categorie f_{16} of f_{22} voldoen de fijne deeltjes van het zand bovendien aan de categorieën van NBN EN 13043 volgens tabel 3-6-6. Deze kenmerken moeten in ieder geval door een conformiteitsbeoordelingsinstantie bevestigd worden.

Het percentage calciumhydroxide moet enkel *gedeclareerd* worden ingeval calciumhydroxide toegevoegd wordt.

De categorie voor de holle ruimte is identiek aan de vereiste categorie voor de aanvoervulstof van het asfaltmengsel.

APT (B4-B8), AB (B9-B10, BF), APO (B4-B10, BF), GA, GAA, GAB, schraal asfalt	APO (B1-B3), AVS, ABT SMA, ZOA, SME, slem	Hoeveelheid	Methyleenblauw
✓	✓	f ₃	n.v.t.
✓	✓	f ₁₀	MB _F 10
✓	–	f ₁₆	MB _F 10
✓	–	f ₂₂	MB _F 10

Tabel 3-6-5: “✓” betekent toegelaten, “–” niet toegelaten en “n.v.t.” niet van toepassing

Kenmerk	Categorie
holle ruimte	V _{28/38} of V _{38/45}
wateroplosbaarheid	WS ₁₀
watergevoeligheid	gedeclareerd
% calciumhydroxide	gedeclareerd
bitumengetal	gedeclareerd

Tabel 3-6-6

6.2.6.4 Nihil

-

6.2.6.5 Zuiverheid

Het gehalte aan kalkachtige stoffen voldoet aan de klasse SA van PTV 411.

6.2.7 Zand voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken

Zand voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 en PTV 411:

6.2.7.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breeksand.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand beantwoordt aan de categorie SA volgens PTV 411.

6.2.7.2 Korrelverdeling

De korrelverdeling beantwoordt aan de categorie G_F85 met D ≤ 4 van de NBN EN 12620.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f₃ van de NBN EN 12620.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel 3-6-8.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	35 tot 100
0,25	10 tot 60
0,125	0 tot 3 0 tot 20 voor kunstmatig zand

Tabel 3-6-8

6.2.7.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.8 Zand als nabehandelingsproduct

Zand als nabehandelingsproduct voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.8.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand.

6.2.8.2 Korrelverdeling

De korrelverdeling beantwoordt aan de categorie G_{F85} van de NBN EN 13242, met $D \leq 4$.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_5 van PTV 411.

6.2.8.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.9 Zand voor kasseibestratingen

Zand voor kasseibestratingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.9.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand.

6.2.9.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 2 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, = 0 %.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm ≤ 5 % (categorie f_5 van PTV 411).

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel 3-6-9.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	100
0,50	100
0,25	45 tot 100
0,125	0 tot 15

Tabel 3-6-9

6.2.9.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.10 Zand voor metselmortel

Zand voor metselmortel voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13139 en PTV 411:

6.2.10.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand.

6.2.10.2 Korrelverdeling

Naargelang de aard van het zand beantwoordt het gehalte aan deeltjes kleiner dan 0,063 mm aan de categoriën (volgens PTV 411):

- f_5 voor natuurlijk rond zand;
- f_{10} voor natuurlijk breeksand.

6.2.11 Zand voor bepleisteringen bereid met bindmiddelen zoals cement, hydraulische kalk, gips

Zand voor bepleisteringen bereid met bindmiddelen zoals cement, hydraulische kalk, gips voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13139 en PTV 411:

6.2.11.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breeksand.

6.2.11.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 2 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, ≤ 30 %.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{10} (PTV 411). Bij kunstmatig zand bestaan de deeltjes fijner dan 0,063 mm volledig uit deeltjes van dezelfde aard als het gesteente van herkomst.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel 3-6-10.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	35 tot 100
0,25	10 tot 100
0,125	0 tot 10

Tabel 3-6-10

6.2.11.3 Poriënvolume

Het poriënvolume ≥ 35 % en ≤ 45 % (volgens NBN EN 1097-3).

6.2.12 Zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen

Zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.12.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breeksand;
- **6.1.2.4** Brekerzand;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvaststaalslakken (enkel toegelaten voor steenslagfundering type A);
- **6.1.2.10** Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat (enkel toegelaten voor steenslagfundering type A).

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand beantwoordt aan de categorie SA volgens PTV 411.

6.2.12.2 Korrelverdeling

De korrelmaat beantwoordt aan de categorie G_{F85} met $D \leq 4$ en f_{16} volgens de norm NBN EN 13242.

6.2.12.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.13 Zand voor schraal beton voor funderingen van gebouwen en kunstwerken

Zand voor schraal beton voor funderingen van gebouwen en kunstwerken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 en PTV 411:

6.2.13.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breeksand;
- **6.1.2.4** Brekerzand;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvaststaalslakken;
- **6.1.2.10** Zand van fysico-chemisch gewassen granulaat.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand ≤ 30 % (klasse SC volgens PTV 411).

6.2.13.2 Korrelverdeling

De korrelmaat beantwoordt aan de categorie G_{F85} met $D \leq 4$ en f_{10} volgens de norm NBN EN 12620.

Bij natuurlijk breeksand bestaat de vulstof volledig uit deeltjes van dezelfde aard als het gesteente van herkomst.

6.2.13.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.14 Zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels

Zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.14.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breeksand;
- **6.1.2.4** Brekerzand van betongranulaat volgens **2.2.6**.

Voor straatlagen van waterdoorlatende bestratingen is enkel natuurlijk en kunstmatig breeksand volgens **6.1.1** toegelaten.

6.2.14.2 Korrelverdeling

De korrelmaat beantwoordt aan de categorie G_{F85} met $D \leq 4$ en f_{10} volgens de norm NBN EN 13242.

Voor straatlagen van waterdoorlatende bestratingen beantwoordt de korrelmaat aan de categorie G_{F85} met $D \leq$ en f_7 volgens NBN EN 13242.

6.2.14.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.15 Zand voor bitumineuze mortel

Zand voor bitumineuze mortel voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13139 en PTV 411:

6.2.15.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand.

6.2.15.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 4 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, is 0 %. Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_5 volgens de PTV 411.

6.2.16 Zand voor voegvulling van bestratingen

Zand voor voegvulling van bestratingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.16.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand.

Het materiaal voor voegvulling is fijn en droog.

6.2.16.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 2 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, is 0 %. Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{10} volgens de PTV 411.

6.2.16.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.17 Zand voor drainerende fundering van zandcement

Zand voor drainerende fundering van zandcement voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 en PTV 411:

6.2.17.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk rond zand en natuurlijk breekszand;
- **6.1.2.4** Brekerzand.

6.2.17.2 Korrelverdeling

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_3 volgens de PTV 411. De fijnheidsmodulus is van de categorie CF volgens PTV 411.

6.2.17.3 Kleur

Bij toepassingen voor teen- en taludversterkingen met gestapelde ruwe steen wordt de kleur van het zand bepaald door de leidende ambtenaar en dit in functie van de kleur van de te verwerken ruwe steen.

6.2.18 Zand voor ternair mengsel

Zand voor ternair mengsel voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411:

6.2.18.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk breeksand;
- **6.1.2.1** Brekerzand van hoogovenslak;
- **6.1.2.2** Gegranuleerde hoogovenslak.

6.2.19 Zand voor voegvulling van bestratingen van poreuze betonstraatstenen en betontegels

Zand voor voegvulling van waterdoorlatende bestratingen van poreuze betonstraatstenen en betontegels voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242 en PTV 411.

6.2.19.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk breeksand.

6.2.19.2 Korrelverdeling

De korrelmaat beantwoordt aan de categorie GF₈₅ met $D \leq 2$ en f_4 volgens de norm NBN EN 13242. De doorval door de zeef met maaswijdte gelijk aan 0,5 mag maximaal 50 % bedragen.

7 STEENSLAG, ROLGRIND, RUWE STEEN EN BROKKEN PUIN

7.1 Steenslag en rolgrind

Steenslag en rolgrind als bouwmaterialen grove en all-in granulaten die, naargelang de toepassing, beantwoorden aan de normen NBN EN 12620, NBN EN 13043, NBN EN 13055, NBN EN 13139, NBN EN 13242 of NBN EN 13383-1.

Ze worden in paragraaf **7.1.1** en **7.1.2** geclassificeerd volgens aard en herkomst en volgens toepassing. Alleen de steensoorten die uitdrukkelijk vermeld zijn in **7.1.2.1** tot **7.1.2.16** zijn toegelaten.

Gerecycleerde en secundaire granulaten zijn slechts toegelaten indien ze voldoen aan de voorwaarden van het Materialendecreet en het VLAREMA (i.c. grondstofverklaring of certificatie volgens het Eenheidsreglement).

De verschillende types van steenslag en rolgrind worden afzonderlijk en, wanneer ze een samenstel zijn van verschillende korrelmaten, per korrelmaat gestapeld, zodanig dat:

- vermenging met onderliggende en naastliggende materialen onmogelijk is;
- er goede ontwatering is;
- segregatie vermeden wordt.

De monsterneming en het voorbereiden van het laboratoriummonster gebeurt respectievelijk volgens de normen NBN EN 932-1 en NBN EN 932-2.

De CE-markering dient afgeleverd te worden volgens het systeem 2+ van de annex ZA van de desbetreffende norm door een aangemelde certificatie-instelling ("notified body").

Indien het niet mogelijk is van het granulaatmengsel het voorgeschreven proefmonster te nemen, dan wordt het genomen van een andere korrelmaat afkomstig van hetzelfde moedergesteente.

Een grondstofverklaring van OVAM is voldoende om een materiaal milieuhygiënisch te mogen gebruiken. In deze grondstofverklaring staat echter niet vermeld dat dit materiaal ook de nodige technische karakteristieken heeft zoals hieronder vermeld in **7.1** en in **7.2** voor de classificatie van steenslag en rolgrind volgens respectievelijk aard en herkomst en volgens zijn toepassing. Het materiaal moet hiervoor dus technisch gecertificeerd zijn zoals alle andere materialen. Ook moeten de eventuele voorwaarden voor hun gebruik vermeld in de grondstofverklaring nageleefd worden.

7.1.1 Classificatie van steenslag en rolgrind volgens aard en herkomst

De classificatie van steenslag en rolgrind volgens aard en herkomst wordt gegeven in **7.1.1.1** en **7.1.1.2**.

7.1.1.1 Steenslag

Steenslag wordt naargelang van de aard en herkomst ondergebracht in twee groepen:

7.1.1.1.A NATUURSTEENSLAG AFKOMSTIG VAN NATUURLIJK GESTEENTE

Natuursleenslag is ruwe breuksteen volgens **7.2.1.1.B** met afmetingen kleiner dan 80 mm.

7.1.1.1.B KUNSTSTEENSLAG AFKOMSTIG VAN SECUNDAIRE GRONDSTOFFEN

De volgende gebroken secundaire grondstoffen worden als kunststeenslag beschouwd:

7.1.1.1.B.1 Gebroken hoogovenslak

Gebroken hoogovenslak volgens **2.2.1**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en aan volgende eisen:

- de korrels zijn homogeen, zuiver, niet-glasachtig en weinig poreus;
- de verhouding $\text{CaO/SiO}_2 \leq 1,5$;
- de droge volumemassa (D.V.M.) van het los gestort materiaal $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$;
- de korrels vertonen geen sporen van ontbinding na een onderdompeling van 48 uur in gedestilleerd water;

- onderworpen aan het ultraviolette licht van een kwartslamp of een woodlamp, straalt de slak door fluorescentie violet licht uit; hierbij komen noch talrijke afzonderlijke, noch in trossen samengevoegde geïriseerde vlekken gaande van geel naar baksteenrood op lichte violette achtergrond, noch kaneelkleurige vlekken voor;
- de wateropsorping $< 4 \%$.

7.1.1.1.B.2 Rode mijnsteen

Rode mijnsteen volgens **2.2.5**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en aan volgende eisen:

- de materialen vertonen geen grijze of grijs-roodachtige kleurschakeringen aan het oppervlak of in het breukvlak;
- de doorval door de zeef van 0,400 mm is niet plastisch;
- de doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_7 volgens PTV 411;
- de methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$;
- de stabiliteit in water $\geq 90 \%$.

7.1.1.1.B.3 Betongranulaat

7.1.1.1.B.3.1 Betongranulaat

Betongranulaat volgens **2.2.6.1**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en de samenstelling volgens NBN EN 13242 beantwoordt aan: R_{C70} , R_{Cu90} , R_{b10} , R_{a5} , R_{g2} , X_1 en FL_5 .

7.1.1.1.B.3.2 Hoogwaardig betongranulaat

Betongranulaat volgens **2.2.6.2** dat tevens voldoet aan de bepalingen van **7.1** en aan volgende eisen:

- $d \geq 4 \text{ mm}$ en $D \geq 10 \text{ mm}$;
- voldoet minimaal aan de samenstellingscategorieën $R_{C90}/R_{Cu95}/R_{a1-}/X_{Rg0,5-}/FL_2$ van NBN EN 12620;
- voldoet minimaal aan de categorieën FI_{20} , $f_{1,5}$, LA_{35} , $SS_{0,2}$, WA_{10} van NBN EN 12620;
- heeft een volumemassa (ρ_{rd}) van tenminste 2200 kg/m^3 ;
- heeft een waterabsorptie van maximaal 10% , met een variatie van maximaal $\pm 2 \%$ ten opzichte van de gedeclareerde waarde.

7.1.1.1.B.4 Asfaltgranulaat

Asfaltgranulaat volgens **2.2.8**, voldoet aan de bepalingen van **7.1**, PTV 813 en aan volgende eisen:

- asfaltgranulaat voor steenslagfunderingen en onderfunderingen moet afkomstig zijn van warm bereide bitumineuze mengsels (geen koudasfalt) en de samenstelling voldoet volgens NBN EN 13242 aan: R_{CNR} , R_{Cu30} , R_{b10} , R_{a70} , R_{g2} , X_1 en FL_5 ;
- asfaltgranulaat voor bitumineuze mengsels beantwoordt aan volgende samenstelling (in massapercentages) volgens NBN EN 13108-8:
 - minimaal 95% asfalt;
 - maximaal 5% ander natuurlijk steenachtig materiaal zoals cementbeton, baksteen, funderingsmateriaal (zand, ...), cementmortel, ...;
 - maximaal 1% niet-steenachtig materiaal (zoals gips, rubber, plastic, isolatie, roofing, metaal, organisch materiaal (hout, plantenresten), ...);
 - maximaal $0,2 \%$ vezels afkomstig van scheurremmende lagen (geogrids, geocomposiet, ...).

Asfaltgranulaat dat de volgende materialen en/of verontreinigingen bevat, wordt uitgesloten:

- bindmiddelen op basis van teer en teerderivaten;
- materialen afkomstig van plaatselijke herstellingen;
- materialen met een afmeting groter dan $2D$, waarbij D de aggregaatmaat is van de aggregaten in het asfaltgranulaat;

- fijne materialen die niet gedetecteerd worden bij het bepalen van de vreemde bestanddelen volgens NBN EN 12697-42, doch niet gewenst zijn in bitumineuze mengsels zoals funderingszand, stalen wapeningsdraad, staalkoord, ...

Een homogene partij voldoet aan de voorwaarde dat geen enkel proefresultaat meer mag afwijken van de stapelreferentie dan de toleranties vermeld in tabel 3-7-1.

Kenmerk	Eis
doorval zeef 0,063 mm	± 2,5 %
doorval zeef 2 mm	± 10 %
doorval zeef 6,3 mm	± 15 %
doorval zeef 10 mm	± 15 %
maximale korrelmaat	40 mm
gehalte aan oplosbaar bindmiddel	± 0,8 %
indringing (5 s) van het gerecupereerd bindmiddel	± 10 l/10 mm

Tabel 3-7-1: homogeen asfaltgranulaat

Elk individueel proefresultaat voor de indringing (5 s) van het gerecupereerd bindmiddel bedraagt minstens 10 l/10 mm.

7.1.1.1.B.5 Nihil

-

7.1.1.1.B.6 Menggranulaat

Menggranulaat volgens **2.2.9**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en waarvan de samenstelling voldoet volgens NBN EN 13242 aan: $R_{C_{NR}}$, $R_{cug_{50}}$, $R_{b_{50}}$, R_{a_5} , R_{g_2} , X_1 en $FL_{5..}$.

7.1.1.1.B.7 Metselwerkgranulaat

Metselwerkgranulaat volgens **2.2.10**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en waarvan de samenstelling voldoet volgens NBN EN 13242 aan: $R_{C_{NR}}$, $R_{cug_{40}}$, $R_{b_{60}}$, R_{a_5} , R_{g_2} , X_1 en $FL_{5..}$.

7.1.1.1.B.8 Beton- en asfaltgranulaat

Beton- en asfaltgranulaat volgens **2.2.16**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en waarvan de samenstelling voldoet volgens NBN EN 13242 aan: $R_{C_{NR}}$, $R_{cug_{70}}$, $R_{b_{10}}$, $R_{a_{30}}$, R_{g_2} , X_1 en $FL_{5..}$.

7.1.1.1.B.9 Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken

Steenslag van roestvaststaalslakken volgens **2.2.3**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en zijn ontstaan bij het breken, zeven en behandelen van roestvaststaalslakken.

De dimensionele stabiliteit van de slakken, bepaald volgens NBN EN 1744-1 art. 19, bedraagt < 1% na 7 dagen onder stoom.

7.1.1.1.B.10 Grof granulaat afkomstig van fysico-chemisch gewassen granulaat

Grof granulaat van fysico-chemisch gewassen granulaat volgens **2.2.17**.

7.1.1.1.B.11 Zeefgranulaat (brekerzeefgranulaat en sorteerzeefgranulaat)

Het zeefgranulaat, verkregen bij het afzeven van puin voorafgaand aan het breken (brekerzeefgranulaat) of bij het zeven van puin bij een vergunde sorteerinrichting voor bouw- en slooafval (sorteerzeefgranulaat) tot:

- betongranulaat volgens **2.2.6**;
- asfaltgranulaat volgens **2.2.8**;
- menggranulaat volgens **2.2.9**;
- metselwerkgranulaat volgens **2.2.10**;

- beton- en asfaltgranulaat volgens **2.2.16**.

7.1.1.2 Rolgrind

Rolgrind wordt naargelang van de aard en herkomst ondergebracht in drie groepen:

7.1.1.2.A BERGGRIND

Berggrind afkomstig van groeven.

7.1.1.2.B RIVIERGRIND

Riviergrind opgebaggerd uit rivieren.

7.1.1.2.C ZEEGRIND

Zeegrind afgebaggerd uit de zee.

7.1.2 Classificatie van steenslag en grind volgens toepassing

Steenslag en rolgrind bevatten geen materialen waarvan de aard, de vorm, de afmeting of het gehalte het gebruik kunnen schaden, onder andere: kleiklonters, steenkool, ligniet, cokes, as en sintel, schadelijke oplosbare of onoplosbare zouten, schiefer, granulaten die met een kleiachtige of krijtachtige film bedekt zijn, vorstgevoelig materiaal, enz.

Het voor een mengsel gekozen steenslag en/of grind moet chemisch inert zijn ten aanzien van het in het mengsel aangewende bindmiddel, vulstof, water, eventuele additieven en alle andere mogelijke bestanddelen.

Organische stoffen worden bepaald volgens NBN EN 1744-1 art. 15 en PTV 411. Ze mogen niet schadelijk zijn voor de binding of verharding van hydraulisch gebonden mengsels.

De classificatie van steenslag en grind volgens toepassing wordt hieronder gegeven in **7.1.2.1** tot **7.1.2.16**.

7.1.2.1 Steenslag of rolgrind voor onderfunderingen

Steenslag of rolgrind voor onderfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.1.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.2** Rode mijnsteen;
- **7.1.1.1.B.3** Betongranulaat;
- **7.1.1.1.B.4** Asfaltgranulaat (maximaal 30 %);
- **7.1.1.1.B.6** Menggranulaat;
- **7.1.1.1.B.7** Metselwerkgranulaat;
- **7.1.1.1.B.8** Beton- en asfaltgranulaat;
- **7.1.1.1.B.10** Grof granulaat afkomstig van fysico-chemisch gewassen granulaat;
- **7.1.1.2** Rolgrind.

7.1.2.1.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 80 mm is 100 %.

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_4 van de NBN EN 13242.

7.1.2.2 Steenslag voor steenslagfunderingen met niet-continue korrelverdeling

Steenslag voor steenslagfunderingen met niet-continue korrelverdeling voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.2.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.3** Betongranulaat.

7.1.2.2.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_4 van de NBN EN 13242.

7.1.2.2.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{35} van de NBN EN 13242.

Het percentage gebroken en ronde stenen beantwoordt aan de categorie $C_{50/10}$ van de NBN EN 13242.

7.1.2.2.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA_{35} van de NBN EN 13242.

7.1.2.3 Steenslag voor steenslagfunderingen met continue korrelverdeling

Steenslag voor steenslagfunderingen met continue korrelverdeling voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.3.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.3** Betongranulaat;
- **7.1.1.1.B.4** Asfaltgranulaat in gebonden toepassingen van het type A;
- **7.1.1.1.B.6** Menggranulaat in gebonden toepassingen van het type A;
- **7.1.1.1.B.8** Beton- en asfaltgranulaat in gebonden toepassingen van het type A;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken in gebonden toepassingen van het type A.

7.1.2.3.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_4 van de NBN EN 13242.

7.1.2.3.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{35} van de NBN EN 13242.

Het percentage gebroken en ronde stenen beantwoordt aan de categorie $C_{50/10}$ van de NBN EN 13242.

7.1.2.3.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA_{40} van de NBN EN 13242 of aan categorie LA_{50} voor gebonden toepassingen van het type A. Deze eis is niet van toepassing voor de materiaalfractie die uit asfaltgranulaat (**7.1.1.1.B.4**) bestaat.

7.1.2.4 Steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken

Steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620:

7.1.2.4.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.3** Betongranulaat;
- **7.1.1.1.B.6** Menggranulaat;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken;
- **7.1.1.2** Rolgrind.

7.1.2.4.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_2 van de NBN EN 12620 indien $D > 8$ mm en aan de categorie f_4 van de NBN EN 12620 indien $D \leq 8$ mm.

7.1.2.4.C WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA_{40} van de NBN EN 12620 voor schraal beton en aan de categorie LA_{35} voor drainerend schraal beton.

7.1.2.5 Steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen

Steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lineaire wegelementen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 12620 tenzij anders vermeld:

7.1.2.5.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.3.2** Hoogwaardig betongranulaat.

7.1.2.5.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De maximale afmeting van D is 31,5 mm.

De spreiding op de korrelverdeling is $G_C85/20$ volgens NBN EN 12620.

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan volgende categorie van de NBN EN 12620:

- voor $D \leq 8$ mm: f_4
- voor $D > 8$ mm: $f_{1,5}$

7.1.2.5.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan volgende categorie volgens NBN EN 12620:

- $D \leq 8$ mm: FI_{30} ;
- $8 \text{ mm} < D \leq 16$ mm: FI_{25} ;
- $D > 16$ mm: FI_{20} .

Het gehalte aan gebroken, halfgebroken en gerolde stenen beantwoordt minstens aan volgende categorie volgens NBN EN 933-5:

- voor wegverhardingen: $C_{95/1}$;

- voor landbouwwegen, fietspaden en lijnvormige elementen: $C_{50/30}$;
- voor ter plaatse gestorte veiligheidsstootbanden: C_{declared} (waarde op te geven door de producent).

7.1.2.5.D INTRINSIEKE EIGENSCHAPPEN

De Los Angeles-coëfficiënt (LA), micro-Deval-coëfficiënt (M_{DE}) en versnelde polijstingscoëfficiënt (PSV) beantwoorden aan de categorieën volgens NBN EN 12620, aangegeven in tabel 3-7-2.

Toepassing	LA	M_{DE}	PSV
rijbaanverhardingen voor bouwklasse B1-B5	LA ₂₀	M_{DE15}	PSV ₅₀
rijbaanverhardingen voor bouwklasse B6-B8	LA ₂₅	M_{DE20}	PSV ₅₀
rijbaanverhardingen voor bouwklasse B9-B10	LA ₂₅	M_{DE20}	PSV ₄₄
rijbaanverhardingen voor bouwklasse BF onderlagen in het tweelaagssysteem	LA ₂₅	M_{DE20}	PSV _{NR}
lijnvormige elementen	LA ₃₀	M_{DE25}	PSV _{NR}

Tabel 3-7-2: intrinsieke eigenschappen

7.1.2.6 Steenslag voor bestrijkingen

Steenslag voor begrinding van rijwegoppervlakken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13043:

7.1.2.6.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken.

7.1.2.6.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De korrelmaten zijn volgens de tabel 3-7-3.

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_1 van de norm NBN EN 13043.

Omschrijving van de begrinding	Korrelmaat van het steenslag
Begrinding van een koolwaterstofverharding – type AB-4	4/6,3
Begrinding van een éénlaagse bestrijking met enkelvoudige begrinding	2/4; 4/6,3; 6,3/10; 10/14
Begrinding van een éénlaagse bestrijking met dubbele begrinding – eerste begrinding – tweede begrinding	6,3/10; 10/14 2/4; 4/6,3
Begrinding van een tweelaagse bestrijking – begrinding van de 1ste laag – begrinding van de 2de laag	6,3/10; 10/14; 14/20 2/4; 4/6,3
Begrinding van een voegvulling met bitumineuze mortel	2/4

Tabel 3-7-3

7.1.2.6.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{25} voor de korrelmaat 4/6,3; aan de categorie FI_{20} voor de korrelmaten 6,3/10 en 10/14 en aan de categorie FI_{15} voor de korrelmaat 14/20.

Het gehalte aan gebroken stenen beantwoordt aan de categorie $C_{95/1}$ van de norm NBN EN 13043.

7.1.2.6.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING EN AFSLIJTING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA₂₀ volgens NBN EN 13043.

De weerstand tegen afslijting beantwoordt aan de categorie M_{DE}15 volgens NBN EN 13043.

7.1.2.6.E VERSNELDE-POLIJSTINGSCOËFFICIËNT

De versnelde-polijscoëfficiënt PSV beantwoordt aan de categorie PSV₅₀ volgens NBN EN 13043.

Indien het niet mogelijk is van het steenslag het voorgeschreven proefmonster te nemen, wordt het genomen van een andere korrelmaat afkomstig van hetzelfde moedergesteente.

Voor steenslag van gebroken roestvaststaalslakken moet de PSV gemeten worden na 7 dagen onderdompeling in water.

7.1.2.7 Nihil

-

7.1.2.8 Steenslag voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken

Steenslag aangewend in beton voor de ter plaatse gestorte of geprefabriceerde constructiedelen e.d., die, onafgezien van mogelijke bekledingen, in aanraking kunnen komen met afvalwater en/of rioolgasen, is van het type gebroken of ongebroken grind, steenslag van porfier, harde zandsteen of harde kalksteen.

Steenslag voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken voldoet aan de norm NBN EN 12620 tenzij anders vermeld en aan de volgende bepalingen:

7.1.2.8.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag.

7.1.2.8.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{1,5} van de NBN EN 12620.

7.1.2.8.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI₂₀ van de NBN EN 12620.

Het percentage ronde stenen ≤ 30 % volgens de proefmethode NBN EN 933-5.

7.1.2.9 Steenslag voor bitumineuze mengsels

Steenslag voor bitumineuze mengsels is volgens de norm NBN EN 13043 en voldoet aan de volgende bepalingen:

7.1.2.9.A CONTROLEZEVEN

De controlezeven maken deel uit van de basisset + set 2 van NBN EN 13043

7.1.2.9.B AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.4** Asfaltgranulaat;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken.

7.1.2.9.C GEOMETRIE

De korrelverdeling van het steenslag voldoet aan de categorieën van NBN EN 13043, aangegeven in tabel 3-7-4.

Korrelmaat	Categorie korrelverdeling	Categorie fijne deeltjes
2/4; 2/6,3; 2/16; 6,3/14; 2/8; 8/14; 8/16	G _C 85/15	f ₂
4/6,3; 6,3/10; 10/14; 14/20	G _C 85/20	f ₂

Tabel 3-7-4

De toleranties op de korrelverdeling van het steenslag met $D \geq 2d$ voldoen aan categorie G_{25/15} van NBN EN 13043, met uitzondering van het kaliber 2/8 dat voldoet aan categorie G_{20/17,5}.

De vlakheidsindex van het steenslag voldoet aan de categorieën van NBN EN 13043, aangegeven in tabel 3-7-5.

Toepassing	D ≤ 8	8 < D ≤ 16	16 < D
Toplagen voor bouwklasse B1-B5 DGB-compoundvoeg	FI ₂₅	FI ₂₀	FI ₁₅
Toplagen voor bouwklasse B6-B10 en BF Onderlagen	FI ₃₀	FI ₂₅	FI ₂₀

Tabel 3-7-5

Het percentage gebroken oppervlak van steenslag beantwoordt aan categorie C_{90/1} voor SMA, ZOA, AGT, SME-mengsels en DGB-compoundvoegen, en voor AB-, APT-, AVS-, ABT- en APO-mengsels aan de klasse C_{50/10} van NBN EN 13043.

7.1.2.9.D INTRINSIEKE EIGENSCHAPPEN

De Los Angeles-coëfficiënt (LA), micro-Deval-coëfficiënt (M_{DE}) en versnelde polijstingscoëfficiënt (PSV) beantwoorden aan de categorieën volgens NBN EN 13043, aangegeven in tabel 3-7-6.

Voor steenslag van gebroken roestvaststaalslakken moet de PSV gemeten worden na 7 dagen onderdompeling in water.

Toepassing	LA	M _{DE}	PSV
toplagen voor bouwklasse B1-B5 DGB-compoundvoeg SME	LA ₂₀	M _{DE} 15	PSV ₅₀
toplagen voor bouwklasse B6-B8	LA ₂₅	M _{DE} 20	PSV ₅₀
toplagen voor bouwklasse B9-B10	LA ₂₅	M _{DE} 20	PSV ₄₄
toplagen voor bouwklasse BF onderlagen (type APO en AVS) tussenslagen (type ABT) beschermingslaag van gietasfalt (type GAB)	LA ₂₅	M _{DE} 20	PSV _{NR}

Tabel 3-7-6: intrinsieke eigenschappen

Deze eisen zijn niet van toepassing op de aggregaten uit het asfaltaggregaat.

7.1.2.9.E ZUIVERHEID

Bevat geen organische stoffen bepaald volgens NBN EN 1744-1 art. 15 en PTV 411.

7.1.2.10 Granulaatmengsels voor slemlagen

Granulaatmengsels voor slemlagen voldoen aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13043:

7.1.2.10.A CONTROLEZEVEN

De controlezeven maken deel uit van de basisset + set 2 van NBN EN 13043.

7.1.2.10.B AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk breeksand;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvaststaalslakken;
- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvaststaalslakken.

7.1.2.10.C GEOMETRIE VAN DE GRANULATEN

De korrelmaten zijn 0/2, 0/4, 0/6,3, 0/10, 2/4, 2/6,3, 4/6,3, 6,3/10.

De toleranties op de korrelverdeling van de granulaatmengsels met $D \leq 8$ mm voldoen aan de categorie G_{TC10} van NBN EN 13043.

De toleranties op de korrelverdeling van de granulaatmengsels met $D \geq 2d$ voldoen aan categorie $G_{25/15}$ van NBN EN 13043.

De vorm van de granulaatmengsels met $D \geq 4$ mm voldoet aan categorie $C_{95/1}$ van NBN EN 13043.

De vlakheidsindex van de granulaatmengsels voldoet aan de categorieën van NBN EN 13043, aangegeven in tabel 3-7-7.

$D \leq 8$	$8 < D \leq 16$	$16 < D$
FI ₂₅	FI ₂₀	FI ₁₅

Tabel 3-7-7

7.1.2.10.D KENMERKEN VAN DE FIJNE DEELTJES

Indien het gehalte fijne deeltjes groter is dan 3 %, voldoen deze aan de categorie MB_F10 van NBN EN 13043.

7.1.2.10.E INTRINSIEKE EIGENSCHAPPEN

De granulaatmengsels voldoen aan de categorieën van NBN EN 13043, aangegeven in tabel 3-7-8.

Kenmerk	Categorie
Versnelde-polijsingscoëfficiënt (PSV)	PSV ₅₀
Los Angeles-coëfficiënt (LA)	LA ₂₀
micro-Deval-coëfficiënt (M_{DE})	M_{DE15}

Tabel 3-7-8: intrinsieke eigenschappen

Voor granulaatmengsels van gebroken roestvaststaalslakken moet de PSV gemeten worden na 7 dagen onderdompeling in water.

7.1.2.11 Steenslag voor de straatlaag van bestratingen**7.1.2.11.A AARD EN HERKOMST**

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag.

7.1.2.11.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De maximale korrelafmeting (D) is 4 mm of 6,3 mm.

7.1.2.11.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI₃₅ van NBN EN 13242.

Het percentage gebroken en ronde stenen beantwoordt aan de categorie $C_{50/10}$ van NBN EN 13242.

7.1.2.11.D INTRINSIEKE EIGENSCHAPPEN

Voor toepassing in waterdoorlatende bestratingen beantwoorden de intrinsieke kenmerken aan de volgende categorieën volgens NBN EN 13242

- weerstand tegen verbrijzeling: LA_{20} ;
- weerstand tegen afslijting: M_{DE15} .

Voor andere toepassingen beantwoorden de intrinsieke kenmerken aan de volgende categorieën volgens NBN EN 13242

- weerstand tegen verbrijzeling: LA_{25} ;
- weerstand tegen afslijting: M_{DE20} .

7.1.2.12 Steenslag voor schraal asfalt voor funderingen

Steenslag voor schraal asfalt voor wegfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.12.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.3** Gebroken betonpuin;
- **7.1.1.1.B.4** Gebroken asfaltgranulaat;
- **7.1.1.1.B.8** Gebroken beton- en asfaltgranulaat;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvrijstaalslakken.

7.1.2.12.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_4 van de NBN EN 13242.

7.1.2.12.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{35} van de NBN EN 13242.

Het percentage gebroken en ronde stenen beantwoordt aan de categorie $C_{50/10}$ van de NBN 13242.

7.1.2.12.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA_{50} van de NBN EN 13242. Deze eis is niet van toepassing voor de materiaalfractie die uit gebroken asfaltgranulaat (**7.1.1.1.B.4**) bestaat.

7.1.2.13 Rolgrind voor betuiningen

Rolgrind voor betuiningen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.13.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.2** Rolgrind.

7.1.2.13.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_2 van de NBN EN 13242.

7.1.2.14 Steenslag voor granulaatcement

Steenslag voor granulaatcement voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.14.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.B.11** Zeefgranulaat: enkel puinbrekerzeefgranulaat is toegelaten.

7.1.2.14.B KORRELVERDELING

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm is kleiner of gelijk aan 25 % waarbij de werkelijke waarde moet verklaard worden in overeenstemming met NBN EN 13242. Indien het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm tussen 15 en 25 % ligt, dan is het percentage van dit puinbrekerzeefgranulaat beperkt tot maximaal 50 % van het inert skelet van het granulaatcementmengsel volgens **9-1**. Steenslag voor granulaatcement voldoet aan NBN EN 13242, waarbij $6,3 \text{ mm} < D \leq 10 \text{ mm}$ en de korrelverdeling voldoet aan G_A80 met als tolerantie GT_{A25} .

7.1.2.14.C KWALITEIT VAN DE FIJNE DEELTJES

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 8$.

Het gehalte aan organische stoffen bepaald volgens **14-4.15** is kleiner of gelijk aan 1,0 %.

7.1.2.15 Steenslag voor waterdoorlatende funderingen

Steenslag voor steenslagfunderingen voor waterdoorlatende bestratingen of voor buffering voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.15.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag.

7.1.2.15.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De maximale korrelmaat D bedraagt 40 mm.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_3 volgens NBN EN 13242.

7.1.2.15.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{35} volgens NBN EN 13242.

7.1.2.15.D INTRINSIEKE EIGENSCHAPPEN

De Los Angeles-coëfficiënt (LA) en de micro-Deval-coëfficiënt (M_{DE}) beantwoorden respectievelijk aan de categorieën LA_{25} en M_{DE25} volgens NBN EN 13242.

7.1.2.16 Steenslag en rolgrind voor bestortingen met stroomkuilenprofiel**7.1.2.16.A AARD EN HERKOMST**

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.2** Rolgrind;
- **3.2.1.17** Dolomiet.

De te gebruiken steenslag en rolgrind heeft volgende kleurschakeringen: ijzerachtige, bruine, vale tinten, ... in harmonie met de natuurlijke omgeving en waterbodem. Voorafgaandelijk de aanvoer dient een monster ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

7.1.2.16.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_2 van de NBN EN 13242.

De opdrachtdocumenten specificeren de korrelmaat en -verdeling.

7.1.2.17 Steenslag voor waterdoorlatende onderfunderingen

Steenslag voor onderfunderingen voor waterdoorlatende bestratingen of voor buffering voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN EN 13242:

7.1.2.17.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.3.1** Betongranulaat
- **7.1.1.1.B.3.2** Hoogwaardig betongranulaat.

7.1.2.17.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De maximale korrelmaat D bedraagt 40 mm.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_3 volgens NBN EN 13242.

Ingeval betongranulaat gebruikt wordt, bedraagt de minimale korrelafmeting 4 mm.

7.1.2.17.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{35} volgens NBN EN 13242.

7.1.2.17.D INTRINSIEKE EIGENSCHAPPEN

De Los Angeles-coëfficiënt (LA) en de micro-Deval-coëfficiënt (M_{DE}) beantwoorden respectievelijk aan de categorieën LA_{40} en M_{DE30} volgens NBN EN 13242.

7.2 Waterbouwsteen voor schanskorven en voor bestortingen

Ruwe steen en brokken puin voor schanskorven en bestortingen zijn ruwe steen volgens de norm NBN EN 13383-1.

De ruwe steen en brokken puin worden afzonderlijk gestapeld per soort en per onderklasse zodanig dat:

- vermenging met onderliggende en naastliggende materialen onmogelijk is;
- er goede ontwatering is;
- ontmenging vermeden wordt.

De monsterneming wordt uitgevoerd volgens de norm NBN EN 13383-2.

7.2.1 Classificatie in soorten volgens aard en herkomst

7.2.1.1 Ruwe steen

Ruwe steen bevat geen afvalproducten, geen leisteel, geen leisteelachtig en vorstgevoelig materiaal. In het bijzonder silex bevat geen mergel. De opdrachtdocumenten kunnen bijkomende beperkingen opleggen omtrent de te gebruiken materialen.

Het gehalte aan organische stoffen $\leq 0,5\%$.

Het totaal gehalte aan niet-steenachtig materiaal ≤ 1 massa%.

De relatieve volumemassa van de stenen ≥ 2500 kg/m³.

De soorten ruwe steen zijn:

7.2.1.1.A ROLSTEEN

Rolsteen is een steen met afgeronde vormen, voortkomend van de natuurlijke erosie van gesteenten die niet door een zeef gaat met een maaswijdte van 125 mm en waarvan de kleinste afmeting meer dan 80 mm bedraagt.

7.2.1.1.B RUWE BREUKSTEEN

Breksteen is een steen met hoekige vormen, bekomen door het breken met de hand of mechanisch, die niet door een zeef gaat met een maaswijdte van 125 mm en waarvan de kleinste afmeting meer dan 80 mm bedraagt. De breksteen kan worden gekenmerkt door 2 massa's waartussen elke afzonderlijke massa moet gelegen zijn of door hun afmetingen. Ruwe breksteen is niet-bewerkte breksteen. Niet-bewerkte breksteen is breksteen die geen andere bewerking heeft ondergaan dan het breken zelf. Silex wordt beschouwd als ruwe breksteen.

7.2.1.2 Brokken puin

Brokken puin zijn recycleerbare brokken afkomstig van afgebroken, al dan niet gewapende betonmassieven of zijn afkomstig van herwonnen steen of herwonnen bewerkte breksteen, of van afgebroken baksteenmassieven.

De soorten brokken puin zijn:

7.2.1.2.A BROKKEN VAN BETONPUIN

Brokken van betonpuin voldoen qua samenstelling aan de eisen vermeld in **7.1.1.1.B.3.1**.

Ze mogen geen metaal of permetaal bevatten.

7.2.1.2.B BROKKEN VAN MENGPUIN (BETON- EN METSELWERKPUIN)

Brokken van mengpuin voldoen qua samenstelling aan de eisen vermeld in **7.1.1.1.B.6**.

7.2.1.2.C BROKKEN VAN METSELWERKPUIN

Brokken van metselwerkpuin voldoen qua samenstelling aan de eisen vermeld in **7.1.1.1.B.7**.

7.2.1.2.D BROKKEN VAN BREUKSTEENPUIN

Brokken van breksteenpuin hebben volgende samenstelling:

In massapercentages:

- minimaal 85 % breksteenpuin met een volumemassa $\geq 2600 \text{ kg/m}^3$;
- maximaal 15 % gebroken ander steenachtig materiaal met een volumemassa $\geq 2100 \text{ kg/m}^3$.

In massa- en volumepercentages:

- maximaal 5 % gebroken ander steenachtig materiaal met ten hoogste 2 % gebroken asfaltpuin;
- maximaal 1 % niet-steenachtig materiaal (zoals gips, rubber, plastic, isolatie, ...);
- maximaal 0,5 % organisch materiaal (zoals hout, plantenresten, ...).

7.2.2 Classificatie volgens de massagrenzen

Classificatie volgens massa is overeenkomstig de norm NBN EN 13383-1 tabellen 2 tot en met 5.

7.2.3 Classificatie volgens toepassingen

7.2.3.1 Waterbouwsteen voor schanskorven en voor gewone bestortingen

Als vulsteen voor schanskorven is alleen ruwe breksteen toegelaten. Voor werken waar de som van de te plaatsen funder- en bodemkorven minstens 100 m^3 bedraagt, kunnen de opdrachtdocumenten het gebruik van gebroken betonpuin toelaten onder de waterlijn.

- voor het vullen van schanskorven met een dikte van 30 cm en minder: categorie CP 90/180 a;
- voor lichte bestortingen en voor schanskorven met een dikte van meer dan 30 cm: categorie CP 90/250 of LMA 5/40;
- voor bestortingen en kraagstukken waar minimum $2/80 \text{ kg}$ vereist wordt: categorie LMA 10/60.

7.2.3.2 Waterbouwsteen voor bestortingen met stroomkuilenprofiel en teen- en taludversterkingen met gestapelde ruwe steen

Alleen ruwe steen afkomstig van het breken van gave en harde, vorstvrije niet-schilferige kwartsiet of zandsteen ofwel van rolstenen uit rivieren of groeven al dan niet gebroken is toegelaten. De te gebruiken stenen hebben volgende kleurschakeringen: ijzerachtige, bruine, vale tinten, ... zodat ze in harmonie zijn met de natuurlijke omgeving. Voorafgaandelijk de aanvoer dient een monster ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

De opdrachtdocumenten specificeren de categorie. Voor teen- en taludversterkingen is de categorie in de regel LMA 10/60 kg. Het percentage platte stenen bedraagt minimaal 35 %.

7.2.4 Specificaties ter controle

7.2.4.1 Korrelmaat en massapercentages

De massapercentages zijn overeenkomstig de norm NBN EN 13383-1 tabellen 1 tot en met 5.

7.2.4.2 Vorm

De vorm voldoet aan de categorie LT_A volgens de norm NBN EN 13383-1 art. 4.3.

7.2.4.3 Weerstand tegen afslijting

De weerstand tegen afslijting voldoet aan de categorie $M_{DE}20$ volgens de norm NBN EN 13383-1.

7.2.4.4 Weerstand tegen vriezen en dooien

De weerstand tegen vriezen en dooien beantwoordt aan de categorie FT_A volgens de norm NBN EN 13383-1.

7.2.4.5 Controle

Elke levering ruwe steen wordt visueel gecontroleerd op de aanwezigheid van andere materialen dan rolsteen of ruwe breuksteen. De leveringen die duidelijk niet voldoen aan de specificaties qua massa, samenstelling of vorm worden verder gecontroleerd op massa, samenstelling, vorm, korrelmaat, druksterkte en vorstgevoeligheid. De brokken worden steeds aan alle controles onderworpen.

8 CEMENT EN HYDRAULISCHE BINDMIDDELEN

8.1 Cement

Gewone cementen zijn overeenkomstig NBN EN 197-1 en PTV 603. Speciale cementen zijn volgens NBN B12-108 (cement met hoge weerstand tegen sulfaten – HSR) en NBN B12-109 (cement met begrensd alkaligehalte – LA).

Voor ter plaatse gestort beton in een vochtig milieu (bv. wegenbeton, fietspaden, rijwegbijhorigheden en kunstwerken, werken aan waterlopen) is enkel het gebruik van LA-cement toegelaten.

Voor geprefabriceerde betonproducten afkomstig van een fabrikant die zijn producten niet onder het BENOR-keurmerk of gelijkwaardig levert en voor alle ter plaatse gestorte betonconstructies, welke onafgezien van mogelijke bekledingen in aanraking kunnen komen met afvalwater en/of rioolgassen is enkel het C3A-arme portlandcement CEM I-HSR toegelaten, tenzij, voorafgaandelijk aan en tijdens de productie, door het keuringsorganisme op een ondubbelzinnige wijze het gebruik van een ander HSR-cement kan gegarandeerd en gecontroleerd worden. Het keuringsorganisme dient in deze gevallen steeds het type van HSR-cement op het afgeleverd attest te vermelden.

Afdoende voorzieningen worden getroffen opdat het cement ten allen tijde “poeder”-droog blijft:

- cement in zakken wordt gestapeld in tegen tocht en vocht beschutte loods, op een houten vloer die minstens 5 cm boven een verharde vloer gelegen is. De stapels mogen de wanden van de loods niet raken. Ze worden bij werkonderbrekingen bedekt met dekzeilen of plasticfolie;
- cement in bulk wordt in waterdichte silo's opgeslagen.

8.2 Hydraulische bindmiddelen

Hydraulische bindmiddelen (HRB) voldoen aan de normen NBN EN 13282-1, NBN EN 13282-2 en NBN EN 13282-3.

8.3 Gemalen hoogovenslak

Gemalen hoogovenslak voldoet aan NBN EN 15167-1 en heeft een ATG-keuring volgens technische goedkeuringsleidraad “gemalen hoogovenslak – LMA”. Het gemalen hoogovenslak mag enkel gebruikt worden in combinatie met de geteste cementen van de ATG-keuring.

9 KALK

Kalk is volgens de normen NBN EN 459-1, -2 en -3.

De classificatie volgens toepassing wordt hieronder gegeven in paragrafen **9.1**, **9.2**, **9.3**, **9.4**, **9.5** en **9.6**.

Afdoende voorzieningen worden getroffen opdat de **ongebluste kalk**:

- ten allen tijde droog blijft;
- bij de behandeling niet onvoorzien kan vrijkomen.

Daarom wordt hij geleverd in bulk, in gesloten containers en gestapeld in waterdichte silo's.

Afdoende voorzieningen worden getroffen opdat het **kalkhydraat en de hydraulische kalk** ten allen tijde droog blijven:

- kalkhydraat en de hydraulische kalk in zakken worden gestapeld in tegen tocht en vocht beschutte loods en, op een houten vloer die minstens 5 cm boven een verharde vloer gelegen is. De stapels mogen de wanden van de loods niet raken. Ze worden bij werkonderbrekingen bedekt met dekzeilen of plasticfolie;
- kalkhydraat en de hydraulische kalk in bulk worden in waterdichte silo's opgeslagen.

Monsterneming

De monsterneming is volgens de norm NBN EN 196-7, voor luchtkalk gewijzigd door de volgende bepalingen:

- Het verzamelmonster wordt samengesteld uit minstens 4 ongeveer gelijke deelmonsters met een massa van minstens 1,5 kg.
- Elk van de 3 gereduceerde monsters, verkregen door de verdeling van het verzamelmonster in 3 delen, gaat in een zuivere glazen fles met geslepen stop. Elke fles wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid kalk van hetzelfde type met dezelfde kenmerken en verpakking, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 100 t.

9.1 Kalk voor het geschikt maken van grond als ophogings- en aanvullingsmateriaal

Als kalk voor het geschikt maken van grond als ophogings- en aanvullingsmateriaal zijn geschikt:

9.1.1 Ongebluste kalk

Ongebluste kalk voldoet aan de voorschriften van PTV 459.

9.1.2 Kalkhydraat

Kalkhydraat dat voldoet aan volgende bepalingen:

9.1.2.1 Aard en herkomst

Hij is van de klasse CL90 – S volgens NBN EN 459-1.

Het bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden.

9.1.2.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 0,063 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, < 15 %.

9.1.2.3 Betaling

Indien het procentueel gehalte aan calciumhydroxide < 92 %, wordt het vermenigvuldigd met 100/92, om het percentage van de geleverde massa dat voor betaling in aanmerking komt, vast te stellen.

9.2 Kalk voor onderfunderingen type I

Als kalk voor onderfunderingen type I (namelijk voor de bovenlaag bestaande uit zand, gemengd met granuleerde hoogovenslak en kalk) is geschikt **ongebluste kalk** die voldoet aan de volgende bepalingen:

9.2.1 Aard en herkomst

Kalk is van de klasse NBN EN 459-1 CL90-Q.

Hij bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden.

Het gehalte aan calciumoxide > 88 %.

9.2.2 Korrelverdeling

De zeefresten, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, zijn overeenkomstig tabel 3-9-1.

Zeef	Zeefrest
2 mm	< 5 %
0,200 mm	< 10 %
0,090 mm	< 70 %

Tabel 3-9-1

9.3 Kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen

Als kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen is geschikt **hydraulische kalk** die voldoet aan de volgende bepalingen:

9.3.1 Aard en herkomst

Kalk is van de klasse NBN EN 459-1 HL2, NBN EN 459-1 NHL2 of een mengsel van NBN EN 459-1 CL90 – S met puzzolanen die dezelfde kenmerken ontwikkelen.

Hij bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden.

9.3.2 Binding

De bindingstijd ≤ 24 h.

9.3.3 Druksterkte

De druksterkte na 7 dagen $\geq 1,2$ MPa.

De druksterkte na 28 dagen $\geq 3,0$ MPa.

9.4 Kalkhydraat voor bitumineuze mengsels

Als kalk voor bitumineuze mengsels is geschikt kalkhydraat dat voldoet aan de volgende bepalingen:

9.4.1 Aard en herkomst

Het is van de klasse CL90-S volgens NBN EN 459-1.

Het bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden.

9.5 Kalkmelk als bescherming voor kleeflagen

Kalkmelk is een homogeen mengsel van kalk en water. Hierbij wordt CL90-S-kalk (kalkhydraat met een zuiverheidsgraad van 90) toegepast volgens NBN EN 459-1 en specificaties in tabel 3-9-2.

De kalkmelk bevat 4 tot 6 g kalk per 100 g product.

Bezinksel in de tank wordt in geen geval getolereerd tijdens het sproeien. De kalkconcentratie moet homogeen zijn. De kalkmelk moet stabiel zijn of eenvoudig herdispergeerbaar door ze licht om te roeren. De tank is bij voorkeur uitgerust met een recirculatiesysteem om stagnatie van het product te voorkomen.

Kenmerk	Eis
stabiliteit volgens 6.4.2.1 van NBN EN 459-2	≤ 2 mm
zeefrest op de zeef van 32 μm volgens NBN EN 1429 ⁽¹⁾ met 1 kg van de te gebruiken kalkmelk	≤ 1 %

Tabel 3-9-2

eisen kalkmelk

⁽¹⁾ deze eis is niet van toepassing als aangetoond wordt dat de kalkmelk minstens 72 uur in suspensie blijft

9.6 Kalkrijke papiervliegassen voor de verbetering van grond

Kalkrijke papiervliegassen voor de verbetering van grond zijn volgens **2.2.13.4** en PTV 847.

10 VULSTOFFEN EN TOEVOEGSELS VOOR BITUMINEUZE MENGSELS

10.1 Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen

10.1.1 Algemeen

Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen is een poedervormig aggregaat dat verwerkt wordt in bitumineuze mengsels voor verhardingen.

Ze is een samenstelling van:

- zogenaamde “aanvoervulstof” volgens de norm NBN EN 13043. Het gebruik van poederkoolvliegias (2.2.12) is toegelaten. Het gebruik van AVI-vliegias (2.2.13.1), SVI-vliegias (2.2.13.2) en BEC-vliegias (2.2.13.3) is eveneens toegelaten bij de fabricage van de aanvoervulstof zolang de som van alle percentages kleiner of gelijk is aan 40 en het percentage AVI-vliegias in deze som maximaal 20 bedraagt; Het gebruik van TGRI (2.2.13.5) is toegelaten met een maximum percentage van 20%.
- zogenaamde “teruggewonnen vulstof”, afkomstig van bouwzand en steenslag die gebruikt zijn voor de fabricage van de bitumineuze mengsels.

Ze bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden: klei, krijt, enz.

De aanvoervulstof en het mengsel van aanvoervulstof en teruggewonnen vulstof, moeten een percentage holle ruimte hebben dat binnen de grenzen ligt van eenzelfde type vulstof.

10.1.2 Specificaties volgens de norm NBN EN 13043

Elk type vulstof voldoet aan de eisen in § 5 van de norm NBN EN 13043 en PTV 812.

De korrelverdeling van elk type vulstof is volgens tabel 24 van de norm NBN EN 13043.

Verder gelden voor elk type vulstof de specificaties van tabel 3-10-1.

Eigenschap	Type Ia	Type Ib	Type IIa	Type IIb	NBN EN 13043
Holle ruimte	V _{28/38}	V _{28/38}	V _{38/45} of V _{44/55}	V _{38/45} of V _{44/55}	§ 5.3.3.1
Ring & Kogel	$\Delta_{R\&B}NR$				§ 5.3.3.2
Watergevoeligheid	waarde op te geven door de fabrikant				§ 5.4.2
Gehalte Ca(OH) ₂	KaNR	KaNR	KaNR	Ka20	§ 5.4.4
Gehalte CaCO ₃	CC _{NR}	CC ₇₀	CC _{NR}	CC _{NR}	§ 5.4.3
Bitumengetal	BN _{28/39} , BN _{40/52} of BN _{53/62}				§ 5.5.2
Methyleenblauw-waarde	MB _F 10				§ 4.1.5

Tabel 3-10-1

10.1.3 Levering en stapeling

De aanvoervulstof en de teruggewonnen vulstof worden opgeslagen in afzonderlijke silo's.

Afdoende voorzieningen worden getroffen opdat de aanvoervulstof en de teruggewonnen vulstof ten allen tijde “poeder”-droog blijven:

- de aanvoervulstof wordt geleverd in bulk, in gesloten containers;
- de silo's zijn waterdicht.

10.2 Poederkoolvliegias voor funderingsmengsels

Poederkoolvliegias voor funderingsmengsels is een aluminiumsilicaathoudend aggregaat dat verwerkt wordt in vliegias-kalkmengsels, vliegias-cementmengsels, zandcement, schraal beton en puzzolaanbeton voor funderingen.

10.2.1 Aard en herkomst

Poederkoolvliegias wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen van met poederkool gestookte en normaal werkende elektriciteitscentrales. Het simultaan gebruik van vloeibare of gasvormige brandstoffen is toegelaten; andere vaste brandstoffen dan poederkool zijn echter verboden.

10.2.2 Kenmerken

Het gloeiverlies ≤ 7 % (volgens NBN EN 196-2).

Het gehalte aan $SO_3 \leq 1,5$ % (volgens de norm NBN EN 196-2).

10.2.3 Algemeen

De poederkoolvliegias wordt droog geleverd, in bulk en in gesloten containers en droog opgeslagen in waterdichte silo's, zodat de poederkoolvliegias te allen tijde "poeder"-droog blijft.

De monsterneming is op dezelfde wijze als voor vulstof, volgens NBN EN 932-1.

10.3 Afdruipremmers voor bitumineuze mengsels

10.3.1 Cellulosevezels

De cellulosevezels voldoen aan PTV 863 en volgende eisen:

- cellulosegehalte: ≥ 75 %;
- pH: 6 tot 9.

10.4 Kleurstof

Kleurstoffen (of pigmenten) zijn metaaloxiden die voldoen aan NBN EN 12878.

Voor toepassing in gekleurde bitumineuze mengsels en gekleurde slemlagen zijn de kenmerken volgens tabel 3-10-2 te declareren. De pigmenten zijn:

- van minerale (anorganische) herkomst en synthetische oorsprong;
- lichtecht en weerbestendig;
- bestand tegen de bereidings- en verwerkingstemperaturen van bitumineuze mengsels en slemlagen, i.h.b. mag de kleur niet veranderen.

Kenmerk	Paragraaf volgens NBN EN 12878	Proefmethode	Eis
Samenstelling van de pigmenten	§4.2.2	ISO 1248 en ISO 591-1	TBR
Gehalte aan wateroplosbare stoffen	§4.2.3	ISO 787-3	TBR
Gehalte aan oplosbaar chloride	§4.2.4	ISO 787-13	TBR
Totaal chloorgehalte	§4.2.5	EN 12878, §5.2.5	TBR
Gloeiverlies	§4.3	EN 12878, §5.3	TBR
Vrijkomen van gevaarlijke stoffen	§4.5	EN 12878, §5.5	TBR
Relatieve kleursterkte	§4.6	EN 12878, §5.6	TBR
pH-waarde	§4.8	ISO 787-9	TBR
Alkalistabiliteit	§4.9	EN 12878, §5.9	TBR
Thermische stabiliteit	§4.11	EN 12878, §5.11	TBR
Toetsing kleur aan standaardpigment	§4.12	EN 12878, §5.12	TBR
Holle ruimte Rigden	-	NBN EN 1097-4	TBR
Volumemassa	-	NBN EN 1097-7	TBR
Korrelverdeling, zeefrest op de zeven van - 0,063 mm - 0,125 mm - 0,250 mm - 1 mm - 2 mm	-	ISO 787-7	TBR
Maximale gebruikstemperatuur	-	-	TBR

Tabel 3-10-2: minimaal te declareren kenmerken voor toepassing in bitumineuze mengsels

10.5 Additieven gebruikt om de productietemperatuur van asfalt te verlagen

Additieven gebruikt om de productietemperatuur van asfalt te verlagen mogen geen schade aan milieu, mens en dier berokkenen. Hiertoe dient de producent van zo'n additief aan de asfaltproducent naast de MSDS-fiche, tevens een schriftelijke, ondertekende verklaring te bezorgen aan de asfaltproducent, waarin de producent van het additief aangeeft dat het additief bij de maximale gebruikstemperatuur – die zelf mag vastgelegd worden door de producent van het additief - geen schade aan milieu, mens en dier, in het bijzonder dat er geen giftige dampen vrijkomen bij de productie en verwerking van asfalt. Het gebruik van synthetische zeolieten en Fischer-Tropsch-wassen als additief is niet toegelaten.

11 KOOLWATERSTOFPRODUCTEN

Koolwaterstofproducten zijn homogene mengsels met één, twee of meer van de hieronder omschreven producten als hoofdbestanddeel.

- Petroleumbitumen

Petroleumbitumen, ook geraffineerd bitumen genoemd, is bitumen dat verkregen is door destillatie, door destillatie en gedeeltelijke oxidatie, of door neerslag van de bitumenfractie van ruwe petroleum.

Bitumen is een zeer viskeuze vloeistof of vaste stof, in hoofdzaak bestaande uit koolwaterstoffen en koolwaterstofderivaten en vrijwel geheel in toluen oplosbaar.

Opmerking: de term “bitumen” wordt ook oneigenlijk gebruikt voor een homogeen mengsel van petroleumbitumensoorten en eventueel een relatief kleine hoeveelheid Trinidadasfalt.

- Petroleumolie

Petroleumolie is olie afkomstig van de destillatie van aardolie.

- Natuurasfalt volgens **11.1**.

De koolwaterstofproducten worden in **11.1** tot en met **11.9** verdeeld in koolwaterstofproducten die respectievelijk met de term “natuurasfalt”, “bitumen”, “vloeibitumen”, “bitumenemulsie”, “lak”, “polymeerbitumen”, “extrahard bitumen”, “pigmenteerbaar bindmiddel” en “elastomeercompound” aangeduid worden.

Koolwaterstofproducten worden afzonderlijk, d.w.z. per type met dezelfde kenmerken, opgeslagen in reservoirs of vaten. Vermenging met andere koolwaterstofproducten of met koolwaterstofproducten van hetzelfde type, doch met andere kenmerken, moet hierbij worden voorkomen.

Monsterneming

Uit de partij, d.i. een op voorhand afgebakende hoeveelheid van een koolwaterstofproduct van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, wordt met een lepel of door aftappen een representatief verzamelmonster samengesteld.

Dat verzamelmonster wordt na zorgvuldig mengen verdeeld in drie gereduceerde monsters. Elk gereduceerd monster wordt geborgen in een stevige zuivere metalen bus met een inhoud van 2 l, voorzien van een waterdicht sluitend deksel. Elke bus wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid koolwaterstofproduct van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 100 t.

11.1 Natuurasfalt

11.1.1 Natuurasfalt met hoog asgehalte

Natuurasfalt met hoog asgehalte, ook (gezuiverd) Trinidadasfalt genoemd, is het gezuiverd natuurlijk mengsel van water, organische producten, zand, vulstoffen en bitumen, dat gewonnen wordt in het Trinidadmeer. De kenmerken zijn volgens annex B van NBN EN 13108-4 en PTV 866.

11.1.2 Natuurasfalt met laag asgehalte

Natuurasfalt met laag asgehalte, ook Uintah natuurbitumen genoemd, is een zuivere, glanzend zwarte en natuurlijke koolwaterstofverbinding, die bros is en gemakkelijk verpulverd kan worden. De kenmerken zijn volgens annex B van NBN EN 13108-4 en PTV 866.

11.2 Bitumen

Bitumen is een quasi niet-vluchtig, adhesief en hydrofoob materiaal dat afkomstig is van ruwe aardolie, of aanwezig is in natuurlijk asfalt. Het is volledig of quasi volledig oplosbaar in toluen en erg viskeus tot bijna vast bij kamertemperatuur.

Bitumen wordt warm verwerkt.

11.2.1 Wegenbitumen

Wegenbitumen is bitumen dat gebruikt wordt om granulaten te omhullen bij de aanleg en onderhoud van wegstructuren.

Op de technische fiche dient verplicht de optimale mengtemperatuur vermeld te worden.

11.2.1.1 “Klassiek” wegenbitumen

De soorten wegenbitumen zijn volgens NBN EN 12591 en PTV 854. Voor tabel 1A van de norm, gelden voor de verandering in verwekingspunt de eisen volgens *severity* 2. Overeenkomstig de daarbij horende voetnoot a, gelden voor Breekpunt – Fraass de in tabel 1B opgegeven waarden. Verder zijn ook de eisen voor de kinematische viscositeit bij 135°C van tabel 1B van kracht. Het is niet toegestaan om NR te kiezen voor het Breekpunt – Fraass of voor de kinematische viscositeit.

11.2.1.2 Wegenbitumen met een positief indringingsgetal

De bitumensoorten met positief indringingsgetal (IG+) zijn volgens NBN EN 13924-2 en hebben de kenmerken zoals aangegeven in tabel 3-11-1.

Kenmerken	Eenheden	Bitumen IG+ 20/30	Bitumen IG+ 35/50
Indringing 5 s	0,1 mm	20 tot 30	35 tot 50
Verwekingstemperatuur R&K	°C	64 tot 74	57 tot 67
Kinematische viscositeit bij 135 °C	mm ² /s	min. 1500	min. 700
Oplosbaarheid	%	min. 99,0	min. 99,0
Breekpunt van Fraass	°C	max. -12	max. -15
Indringingsgetal	-	+0,1 tot +1,5	+0,1 tot +1,5
Vlampunt	°C	min. 250	min. 250
Weerstand tegen verharding na RTFOT (163°C)			
Massaverandering	%	max. 0,5	max. 0,5
Resterende indringing	%	min. 60	min. 60
Toename verwekingstemp. R & K	°C	max 12	max 10

Tabel 3-11-1 kenmerken wegenbitumen met positief indringingsgetal

Voor wegenbitumen met een positief indringingsgetal klasse 20/30, dat gebruikt wordt voor AVS, gelden de bijkomende eisen van tabel 3-11-2.

Kenmerken	Eenheden	Bitumen IG+ 20/30
BBR ⁽¹⁾	°C	TBR
G* bepaald via DSR (bij 15°C; 10 Hz, 30°C; 10 Hz en 52 °C; 1,6 Hz)	kPa	TBR

Tabel 3-11-2 bijkomende kenmerken voor klasse 20/30
⁽¹⁾ de waarde voor BBR is de hoogste kritische temperatuur bekomen bij een stijfheidsmodulus S na 60 s gelijk aan 300 MPa enerzijds en een helling m na 60 s van 0,3 anderzijds

11.2.1.3 Hard wegenbitumen

Hard wegenbitumen is volgens NBN EN 13924-1, PTV 854 en heeft de kenmerken zoals aangegeven in tabel 3-11-3.

Voor het verwekingspunt R&K dient de fabrikant een nauwer interval van 10 °C te bepalen en op te geven binnen het in de tabel 3-11-4 opgegeven interval.

Het verwekingspunt R&K na verharding zal ten minste 2 °C hoger zijn dan de door de fabrikant opgegeven minimumwaarde van het origineel bitumen.

Voor hard wegenbitumen, dat gebruikt wordt voor AVS, gelden de bijkomende eisen van tabel 3-11-4.

Kenmerken	Eenheden	Klassen	
		10/20	15/25
Indringing 5s	0,1 mm	10-20	15-25
Verwekingspunt R&K	°C	58-78	55-71
Kinematische viscositeit bij 135 °C	mm ² /s	min. 700	min. 600
Breekpunt van Fraass	°C	max. 3	max. 0
Oplosbaarheid	% m/m	min. 99,0	
Vlampunt	°C	min. 245	
Weerstand tegen verharding bij 163 °C	Massaverandering	%	max. 0,5
	Resterende indringing	%	min. 55
	Toename verwekingspunt R&K	°C	max. 10
	Verwekingspunt R&K na verharding	°C	> origineel min. + 2

Tabel 3-11-3 kenmerken hard wegebitumen

Kenmerken	Eenheden	Klassen	
		10/20	15/25
BBR ⁽¹⁾	°C	TBR	TBR
G* bepaald via DSR (bij 15°C; 10 Hz, 30°C; 10 Hz en 52 °C; 1,6 Hz)	kPa	TBR	TBR

Tabel 3-11-4 bijkomende kenmerken voor toepassing in AVS
⁽¹⁾ de waarde voor BBR is de hoogste kritische temperatuur bekomen bij een stijfheidsmodulus S na 60 s gelijk aan 300 MPa enerzijds en een helling m na 60s van 0,3 anderzijds

11.3 Vloeibitumen

Vloeibitumen zijn volgens de definitie van NBN EN 12597 en voldoen aan de eisen van NBN EN 15322 en PTV 857. Ze worden warm verwerkt.

De vloeibitumensoorten en de kenmerken ervan zijn opgenomen in de tabellen 3-11-5 en 3-11-6.

11.3.1 Vloeibitumen bereid met petroleumolie

Kenmerken		Eenheden	Klasse volgens NBN EN 15322	Fm 8 B 2
Vloeibitumen	Dynamische viscositeit bij 60°C	Pa.s	8	10-50
	Vlampunt volgens EN ISO 2719	°C	8	> 65
	Oplosbaarheid	%	2	> 99,0
	% Totaal destillaat dat destilleert bij 225°C	%	1	TBR ⁽¹⁾
	% Totaal destillaat dat destilleert bij 315°C	%	1	TBR ⁽¹⁾
	% Totaal destillaat dat destilleert bij 360°C	%	5	< 20
Residuaal bindmiddel (na stabilisatie ⁽²⁾)	Indringing na 5 s en bij 25°C (tabel 4A van NBN EN 15322)	0,1 mm	6	≤ 330

Tabel 3-11-5 kenmerken vloeibitumen
⁽¹⁾ klasse volgens NBN EN 15322; het is verboden om NR of TBR (klasse 0

of 1) te kiezen.

⁽²⁾ stabilisatie volgens NBN EN 13074-1 gevolgd door NBN EN 13074-2

11.3.2 Vloeibitumen op basis van polymeerbitumen

Vloeibitumen op basis van polymeerbitumen is een bindmiddel samengesteld uit een nieuw polymeerbitumen en vloeibaar gemaakt met een fluxolie die afgeleid is van petroleum of een plantaardig product.

Het vloeibitumen voldoet aan tabel 3-11-6 als de fluxolie afgeleid is van petroleum.

	Kenmerken	Eenheden	Klasse volgens NBN EN 15322	Fm 4 BP 2
Vloeibitumen	Dynamische viscositeit bij 60 °C	Pa.s	8	10-50
	Destillaat bij 225 °C	%	1	TBR ⁽²⁾
	Totaal destillaat bij 360 °C	%	5	< 20
Residuaal bindmiddel (na stabilisatie ⁽¹⁾ ; kenmerken allen volgens tabel 4A van NBN EN 15322)	Indringing na 5 s bij 25°C	0,1 mm	4	≤ 150
	Verwekingspunt	°C	3	≥ 50
	Cohesie-energie d.m.v. de Pendulumproef	J/cm ²	1	TBR ⁽²⁾
	Elastische terugvering bij 25 °C	%	4	≥ 50

Tabel 3-11-6 kenmerken vloeibitumen (fluxolie op basis van petroleum)
⁽¹⁾ stabilisatie volgens NBN EN 13074-1 gevolgd door NBN EN 13074-2
⁽²⁾ klasse volgens NBN EN 15322; het is verboden om NR of TBR (klasse 0 of 1) te kiezen

Het vloeibitumen voldoet aan tabel 3-11-7 als de fluxolie afgeleid is van een plantaardig product.

	Kenmerken	Eenheden	Klasse volgens NBN EN 15322	Fv 9 BP 6
Vloeibitumen	Dynamische viscositeit bij 60 °C	Pa.s	9	30-100
Residuaal bindmiddel (na terugwinning ⁽¹⁾ ; Tabel 3 van NBN EN 15322)	Verwekingspunt	°C	6	> 50
Residuaal bindmiddel (na stabilisatie ⁽²⁾ ; kenmerken allen volgens tabel 4A van NBN EN 15322)	Indringing na 5 s bij 25°C	0,1 mm	5	≤ 220
	Verwekingspunt	°C	3	≥ 50
	Cohesie-energie d.m.v. de Pendulumproef	J/cm ²	5	≥ 1,2
	Elastische terugvering bij 10 °C	%	1	TBR ⁽³⁾

Tabel 3-11-7 kenmerken vloeibitumen (fluxolie op basis van plantaardig product)
⁽¹⁾ terugwinning gebeurt volgens NBN EN 13074-1
⁽²⁾ stabilisatie volgens NBN EN 13074-1 gevolgd door NBN EN 13074-2
⁽³⁾ klasse volgens NBN EN 15322; het is verboden om NR of TBR (klasse 0 of 1) te kiezen

11.3.3 Opslag

Er moeten afdoende voorzieningen zijn om verbranding te voorkomen. De reservoirs of vaten moeten zodanig afgesloten zijn dat verdamping van vluchtige oliën wordt beperkt.

11.4 Bitumenemulsies

Bitumenemulsies zijn emulsies waarbij het bitumen de disperse fase is. Deze emulsies mogen geen fluxoliën bevatten.

Ze worden koud of licht verwarmd verwerkt.

Ze worden in paragrafen **11.4.1** en **11.4.2** verdeeld in anionische en kationische emulsies.

Bij vorstgevaar moeten er afdoende voorzieningen zijn om bevroering te vermijden.

11.4.1 Anionische emulsies

Anionische emulsies zijn emulsies waarin de emulgator een negatieve lading overdraagt op de bitumenpartikels die in dispersie zijn.

De soorten anionische emulsies en de kenmerken ervan zijn opgenomen in de tabel 3-11-8.

Kenmerken		Eenheden	Soorten anionische emulsies	
			A	B
Emulsie	Breekindex	-	< 50	≥ 50
	Watergehalte	%	max. 45	
	Rest op de zeef van 0,16 mm	%	max. 0,5	
	pH	-	min. 8	
	Uitstroomtijd bij 40°C door 2 mm	s	TBR	
Residuaal bindmiddel	Indringing 5s	0,1 mm	50 tot 250	
	Relatieve volumemassa	-	1,00 tot 1,06	
	Oplosbaarheid	%	min. 99,0	

Tabel 3-11-8 kenmerken anionische emulsie

11.4.2 Kationische emulsies

Kationische emulsies zijn emulsies volgens NBN EN 13808 en PTV 856.

De toegestane soorten kationische emulsies en de kenmerken ervan zijn opgenomen in de tabel 3-11-9 en 3-11-10.

De benamingen zijn volgens NBN EN 13808.

De code CxxB(P)y((AA)) wordt als volgt gelezen:

- C : kationische emulsie
- xx : bindmiddelgehalte (%)
- B(P) : (polymeer)bitumen
- y : klasse voor breekindex volgens tabel 2 van NBN EN 13808
- AA : anti-adhesief

Type SB 250	Code volgens NBN EN 13808	Toepassing						
		Kleeflaag	Slemlaag	Kleeflaag op vers beton	Bestrijking	Visceuze kleeflaag	Scheurremmende tussenlaag	SME
A1	C60By	✓						
A2	C60By		✓					
A3	C60By			✓				
B1	C60BPy ⁽¹⁾	✓						
B2	C60BPy ⁽¹⁾		✓					
C	C60By(AA) ⁽²⁾	✓						
D	C67By ⁽³⁾				✓	✓ ⁽⁴⁾	✓	✓
E	C69BPy ⁽¹⁾⁽³⁾				✓	✓ ⁽⁴⁾	✓	✓
F	C67BPy ⁽¹⁾⁽³⁾					✓ ⁽⁴⁾	✓	✓

Tabel 3-11-9

kationische emulsies

⁽¹⁾ men dient een emulsie met polymeer volgens tabel 3-11-11 te gebruiken als de bitumineuze laag die bovenop de emulsie geplaatst wordt een polymeerbitumen als bindmiddel heeft

⁽²⁾ voor te schrijven indien men verwacht dat er veel werfverkeer over de kleeflaag zal rijden

⁽³⁾ de samenstelling van de emulsie is dezelfde onafhankelijk van de toepassing; vandaar is er geen verdere denominatie in -1, -2 en -3

⁽⁴⁾ aanbevolen als het oppervlak (bijvoorbeeld na het frezen) erg ruw is

	Kenmerken	Eenheid	Klassen		
			C60By	C60By(AA)	C67By
Emulsie	Polariteit	-	+	+	+
	pH (maximum)	-	6 ⁽¹⁾	6	6
	Klasse van de breekindex	-	TBR	TBR	TBR
	Rest op de zeef van 0,5 mm	%	< 0,2	< 0,2	< 0,2
	Bindmiddelgehalte (via watergehalte)	%	58 - 62	58 - 62	65 - 69
	Uitlooptijd 2 mm 40°C	s	TBR	TBR	NR
	Uitlooptijd 4 mm 40°C	s	NR	NR	TBR
Residuaal bindmiddel	Indringing 5 s	0,1 mm	TBR	≤ 100	TBR
	Verwekingspunt R&K	°C	TBR	TBR	TBR
	Elastische herstel bij 25 °C	%	NR	NR	NR

Tabel 3-11-10

TBR-klassen: interval volgens NBN EN 13808 (dit kan half-open of gesloten zijn); dit moet overeenstemmen met een klasse (uitgezonderd klasse 0 of 1)

⁽¹⁾ voor een kationische emulsie A3 wordt deze eis pH ≥ 5.

11.4.3 Kationische emulsies van polymeerbitumen

Bij staalname van kationische emulsies van polymeerbitumen dient ten alle tijde rekening gehouden te worden met de nota horende bij tabel 3 van de norm NBN EN 13808. De termijn waarbinnen de proeven dienen te gebeuren na staalname moeten opgegeven zijn op de technische fiche. Deze termijn moet tenminste 36 uur bedragen. Indien de fabrikant meent dat voor staalname specifiek materieel noodzakelijk is om tot een goede staalname te komen, dan moet hij dit zelf ter beschikking stellen.

De toegelaten soorten kationische emulsies met een polymeerbitumen zijn opgenomen in de tabel 3-11-11.

Kenmerken		Eenheid	Klassen		
			C60BPy	C69BPy	C67BPy
Emulsie	Polariteit	-	+	+	+
	pH (maximum)	-	6	6	6
	Klasse van de breekindex	-	TBR	TBR	TBR
	Rest op de zeef van 0,5 mm	%	< 0,2	< 0,2	< 0,2
	Bindmiddelgehalte (via watergehalte)	%	58 - 62	67 - 71	65 - 69
	Uitlooptijd 2 mm 40°C	s	TBR	NR	TBR
	Uitlooptijd 4 mm 40°C	s	NR	10 - 45	NR
Residuaal bindmiddel	Indringing 5 s	0,1 mm	≤ 220	≤ 150	≤ 150
	Verwerkingspunt R&K	°C	≥ 55	≥ 55	≥ 55
	Elastische herstel bij 25 °C	%	≥ 50	≥ 50	≥ 50

Tabel 3-11-11 TBR-klassen: interval volgens NBN EN 13808 (dit kan half-open of gesloten zijn); dit moet overeenstemmen met een klasse (uitgezonderd klasse 0 of 1)

11.4.4 Pigmenteerbare, polymeergemodificeerde kationische emulsie van een synthetisch bindmiddel

Bij staalname van dit type emulsie dient ten alle tijde rekening gehouden te worden met de nota horende bij tabel 3 van de norm NBN EN 13808. De termijn waarbinnen de proeven dienen te gebeuren na staalname moeten opgegeven zijn op de technische fiche. Deze termijn moet tenminste 36 uur bedragen. Indien de fabrikant meent dat voor staalname specifiek materieel noodzakelijk is om tot een goede staalname te komen, dan moet hij dit zelf ter beschikking stellen.

Pigmenteerbare, polymeergemodificeerde kationische emulsies van een synthetisch bindmiddel moeten voldoen aan de eisen van tabel 3-11-12.

11.5 Nihil

-

	Kenmerken	Eenheid	Eis
Emulsie	Polariteit	-	+
	pH (maximum)	-	6
	Breekindex	-	TBR
	Rest op de zeef van 0,5 mm	%	< 0,2
	Bindmiddelgehalte (via watergehalte)	%	53 – 57
	Uitlooptijd 2 mm 40°C	s	15 – 45
	Uitlooptijd 4 mm 40°C	s	NR
Residuaal bindmiddel	Indringing 5 s	0,1 mm	≤ 220
	Verwekingspunt R&K	°C	≥ 50
	Cohesie-energie d.m.v. de Pendulumproef	J/cm ²	≥ 1,4
	Elastische herstel bij 25 °C	%	TBR

Tabel 3-11-12: TBR-klassen: interval volgens NBN EN 13808 (dit kan half-open of gesloten zijn); dit moet overeenstemmen met een klasse (uitgezonderd klasse 0 of 1)

11.6 Polymeerbitumen

Koolwaterstofproducten aangeduid met de term polymeerbitumen zijn koolwaterstofproducten bestaande uit bitumen, innig gemengd met een nieuw elastomeer. Voor gietasfalt, of indien expliciet aangegeven in de opdrachtdocumenten, mag een nieuw plastomeer gebruikt worden. Ze worden warm verwerkt.

Op de technische fiche dient verplicht de optimale mengtemperatuur vermeld te worden.

Tabel 3-11-13 en 3-11-14 leggen de keuzes vast voor de norm NBN EN 14023, waaraan polymeerbitumen moeten voldoen. Daarnaast voldoen ze ook aan de voorschriften van PTV 855.

Kenmerken	Eenheden	Nieuw-polymeerbitumen		
		45/80-50	45/80-65	75/130-75
Indringing 5 s	0,1 mm	45 tot 80	45 tot 80	75 tot 130
Verwekingspunt R&K	°C	min. 50	min. 65	min. 75
Breekpunt van Fraass	°C	max. -10	max. -12	max. -15
Elastische terugvering 25 °C volgens NBN EN 13398	%	min. 60	min. 80	min. 80
Vlampunt	°C	min. 235	min. 235	min. 235

Tabel 3-11-13 eisen waaraan nieuw polymeerbitumen moet voldoen

Kenmerken		Eenheden	Nieuw-polymeerbitumen		
			45/80-50	45/80-65	75/130-75
Weerstand tegen verharding (na RTFOT)	resterende indringing	%	≥ 60	≥ 55	≥ 50
	toename verwekingspunt R&K	°C	≤ 12	≤ 12	≤ 12
	afname verwekingspunt R&K	°C	TBR	TBR	TBR
	massaverandering	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8
	elastische terugvering 25 °C	%	TBR	TBR	TBR
DSR (bij 52 °C; 1,6 Hz en 15 °C; 10 Hz)	G*	kPa	TBR	TBR	TBR
	δ	°	TBR	TBR	TBR
Trekeigenschappen d.m.v. kracht-ductiliteit-methode bij 5 °C		J/cm ²	≥ 2	≥ 2	≥ 2
BBR	hoogste kritische temperatuur	°C	TBR	TBR	TBR
Dynamische viscositeit bij 135, 150, 165 en 180 °C		mPa.s	TBR	TBR	TBR

Tabel 3-11-14 mee te delen waarden door de producent

De “hoogste kritische temperatuur” voor de BBR-proef is de hoogste temperatuur van de volgende:

- temperatuur waarbij de stijfheid S na 60 s = 300 MPa;
- temperatuur waarbij de helling “m” na 60 s (stijfheidscurve versus tijd) = 0,3.

11.7 Extrahard bitumen

Het extrahard bitumen 0/1 is een extreem hard, asfaltenrijk, zuiver bitumen. Het product bevat geen minerale stoffen en is volledig oplosbaar.

Het extrahard bitumen heeft de kenmerken die in de tabel 3-11-15 opgenomen zijn.

Kenmerken	Eenheden	Extrahard bitumen 0/1
Indringing 5 s	0,1 mm	0 tot 1
Verwekingstemperatuur R&K	°C	120 tot 135
Relatieve volumemassa	-	1,00 tot 1,20
Vlampunt	°C	min. 300

Tabel 3-11-15

11.8 Synthetisch pigmenteerbaar bindmiddel

Koolwaterstofproducten aangeduid met de term synthetisch pigmenteerbaar bindmiddel zijn bindmiddelen die geschikt zijn om gekleurde bitumineuze mengsels te produceren.

Ze voldoen aan PTV 858. Tenzij anders aangegeven in de opdrachtdocumenten is de klasse S 70/100-40 niet toegelaten.

Op de technische fiche dient verplicht de optimale mengtemperatuur vermeld te worden.

11.9 Elastomeercompound

Elastomeercompound is een mengsel van polymeerbitumen volgens **11.6** en rubberpoeder als vulstof. Het rubberpoeder heeft een maximale korrelgrootte van 0,2 mm.

De buigweerstand van het elastomeercompound voldoet aan de volgende buigproef:

Een hoeveelheid materiaal wordt gedurende 7 uur opgewarmd tot 200 °C. Uit die hoeveelheid wordt een proefstuk van 10 mm dik vervaardigd dat onderworpen wordt aan een buigproef. Deze buigproef gebeurt bij 0 °C binnen een tijdsbestek van 10 seconden over een doorn van 20 mm diameter en over een hoek van 90°. Het proefstuk mag geen scheuren of barsten vertonen.

12 METAALPRODUCTEN

De metaalproducten worden in **12.1** tot en met **12.16** geclassificeerd volgens toepassing. Het vervoer, de behandeling en de stapeling gebeuren derwijze dat iedere vervorming of bevuiling voorkomen wordt.

12.1 Staalproducten voor voegen in cementbetonverhardingen

12.1.1 Deuvels

Deuvels zorgen voor de lastoverdracht ter plaatse van dwarsvoegen.

Het zijn rechte gladde staven, vrij van bramen en andere oneffenheden. Ter hoogte van de eindvlakken zijn er geen uitsteeksels buiten de nominale diameter van de staaf. Ze zijn bekleed met een gladde corrosiewerende kunststofcoating met een dikte tussen 0,2 en 0,8 mm. Aan beide uiteinden mag de deuvel over maximaal 5 mm onbeschermd blijven.

De nominale diameter is 25 mm en de nominale lengte is 500 mm of 600 mm. Het staal is volgens NBN A24-301 en A24-302. De kwaliteit is BE 220 S of S235JR.

12.1.2 Ankerstaven

Ankerstaven zijn geribde staven die zorgen voor de verbinding ter plaatse van langsvoegen. De middensectie van de ankerstaven dient over 20 cm lengte bekleed te worden met een corrosiewerende kunststofcoating met een laagdikte tussen 0,2 en 0,5 mm.

De nominale diameter is 16 mm en de nominale lengte is 600 mm, 800 mm of 1000 mm. Het staal is volgens NBN A24-301, A24-302 en PTV 302. De kwaliteit is BE 400 S, of BE 500 S of BE 500 TS.

12.1.3 Steunen

Steunen zijn uit gladde draad vervaardigde dragers van deuvels of ankerstaven.

Het staal is volgens NBN A24-301 en A24-303 en addendum.

Iedere steun moet zonder zichtbare vervorming weerstaan aan een puntbelasting van 250 kg.

12.2 Staalproducten voor het wapenen of versterken van beton

12.2.1 Gladde staven en geribde staven

Gladde staven en geribde staven zijn volgens NBN A24-301, NBN A24-302 en PTV 302.

De kwaliteit is BE 220 S (gladde staven), BE 400 S, BE 500 S of BE 500 TS (geribde staven).

12.2.2 Gladde en geribde draden

Gladde en geribde draden zijn volgens NBN A24-301, NBN A24-303 en addendum, en PTV 304.

De kwaliteit is DE 500 BS.

De staaldraden voor betonnen afschermende constructies zijn verzinkt volgens NBN EN 10244-2 klasse A.

12.2.3 Gelaste wapeningsnetten

Gelaste wapeningsnetten zijn volgens NBN A24-301, NBN A24-304 en addendum, en PTV 304.

De verbindingen zijn verwezenlijkt door weerstandlassen. De kwaliteit is BE 550 S, BE 500 TS, DE 500 BS of een combinatie van deze kwaliteiten.

12.2.4 Dwarselementen

Een dwarselement (voor doorgaand gewapend beton) met ondersteuningspootjes is een dwarsstaaf waaraan ondersteuningspootjes zijn gelast om de staaf in te stellen t.o.v. het funderingsoppervlak.

Aangezien de langsstaven aan de dwarsstaven bevestigd zijn, kunnen de ondersteuningspootjes functioneren als verbinding tussen langs- en dwarsstaven.

Per 10 ton of fractie van 10 ton dwarselementen uit eenzelfde partij wordt een dwarselement als monster genomen voor het bepalen van de kwaliteit.

De dwarselementen zijn staven van geribd staal van de kwaliteit BE 500 S, BE 500 TS of DE 500 BS. Voor de ondersteuningspootjes worden geen kwaliteitseisen aan het staal gesteld.

De gelaste verbindingen beantwoorden aan de kwaliteitseisen van de NBN A24-304, behalve wat de afschuifweerstand betreft. Aangezien de lassen geen andere functie hebben dan de wapeningen op hun plaats te houden bij het betonneren, volstaat het dat de afschuifweerstand voor elke knoop een waarde bereikt van 2,5 kN.

12.2.5 Staalvezels

Staalvezels voldoen aan NBN EN 14889-1 en volgende bepalingen:

12.2.5.1 Vorm

Staalvezels zijn korte stukken dunne staaldraad, waarvan de vorm en/of de oppervlaktestructuur een mechanische verankering in het verhard beton verzekert.

12.2.5.2 Afmetingen

De nominale afmetingen van de staalvezels worden door de fabrikant bepaald.

Hierbij houdt hij ermee rekening dat:

- de nominale diameter (d) $\geq 0,35$ mm en $\leq 1,00$ mm moet zijn;
- de nominale lengte (l) ≥ 30 mm en ≤ 80 mm moet zijn;
- de verhouding $\frac{l}{d} \geq 55$;
- de tolerantie op de diameter is volgens NBN EN 14889-1;
- de tolerantie op de lengte is volgens NBN EN 14889-1;

12.2.5.3 Staalkwaliteit

De gewaarborgde karakteristieke treksterkte voor de onderscheiden diameters van staalvezels is minstens 1000 MPa.

12.2.5.4 Bescherming tegen corrosie

Een eventuele bescherming tegen corrosie bestaat uit thermisch of elektrolytisch verzinken van de staalvezels naar rata van minimaal 30 g per m². Verzinkte vezels dienen gepassiveerd te zijn opdat waterstofontwikkeling in alkalisch milieu niet kan optreden.

12.3 Nihil

-

12.4 Onderdelen van gietijzer of van vormgietstaal

12.4.1 Rioleringsonderdelen voor afsluitingsinrichtingen die voorzien zijn als mangaten

Rioleringsonderdelen voor afsluitingsinrichtingen die voorzien zijn als mangaten zijn volgens de PTV 800 of de PTV 801, tenzij ander vermeld in de opdrachtdocumenten.

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten, worden de rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal, die in het openbaar domein geplaatst worden, vanuit de fabriek behandeld met een zwarte verf op waterbasis, waarbij minstens het zichtvlakken van de onderdelen gezwart zijn.

12.4.1.1 Aanvullingen aan de PTV 800 en PTV 801

De hierna volgende producteisen zijn een aanvulling op artikelen in de PTV 800 en de PTV 801.

12.4.1.1.A AANGEWENDE MATERIALEN

Zowel het deksel als het kader moeten in nodulair gietijzer vervaardigd worden. Alle putdeksels en ramen klasse D 400 (of hoger) zijn steeds uitgevoerd in nodulair gietijzer.

12.4.1.1.B KLASSE

De riooldeksels (ramen en deksels) van de hoofdriolering in de rijweg, voetpaden en zijbermen zijn minimum klasse D 400.

12.4.1.1.C IDENTIFICATIE

Bij een “gescheiden rioleringsstelsel” wordt minstens op het deksel, voor de identificatie van de op de toegangs- of verbindingsput aangesloten riolering, het type riolering vermeld met één van volgende benamingen:

- een hemelwaterafvoerleiding: RWA;
- een afvalwaterleiding: DWA;
- een drainwaterafvoerleiding: DRAIN;
- een infiltratievoorziening: INFILTRATIE – IWA.

Er mag geen benaming op riooldeksels voorkomen bij toegangs- of verbindingsputten van gemengde rioleringsstelsels.

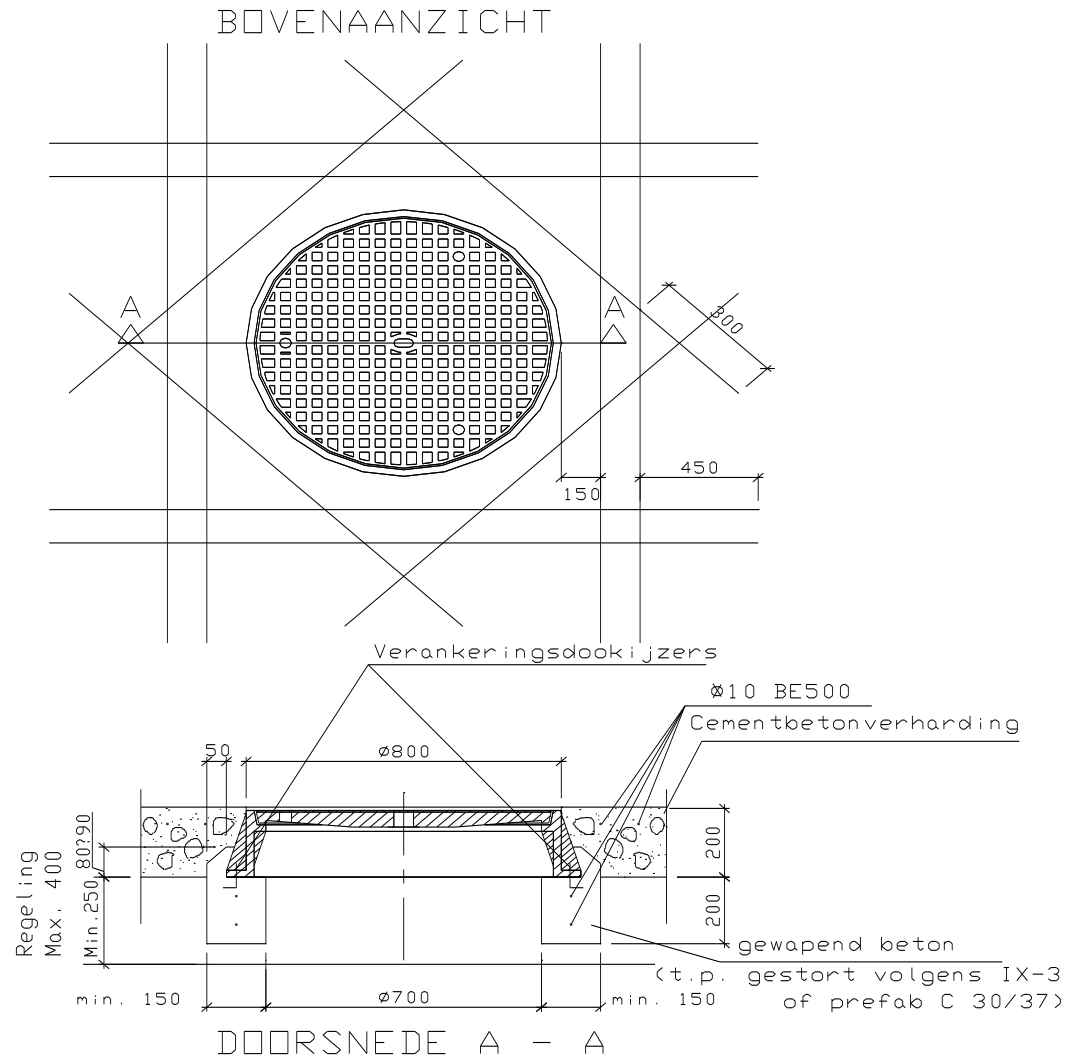
12.4.1.1.D VORM VAN HET RAAM, REGELING VAN GEPREFABRICEERD BETON EN VERANKERING VAN DE RIOOLDEKSELS

Algemeen is de vorm van het raam van de te leveren riooldeksels:

- vierkant van vorm bij plaatsing in verharding van keien, betonstraatstenen, betontegels e.d.;
- rond van vorm bij plaatsing in bermen en onverharde wegen, steenslagverhardingen, akker- en weilanden e.d., omstort met een betonnen kader;
- rond van vorm bij plaatsing in verhardingen van cementbeton, bitumineuze verharding of in de dakplaat van kunstwerken.

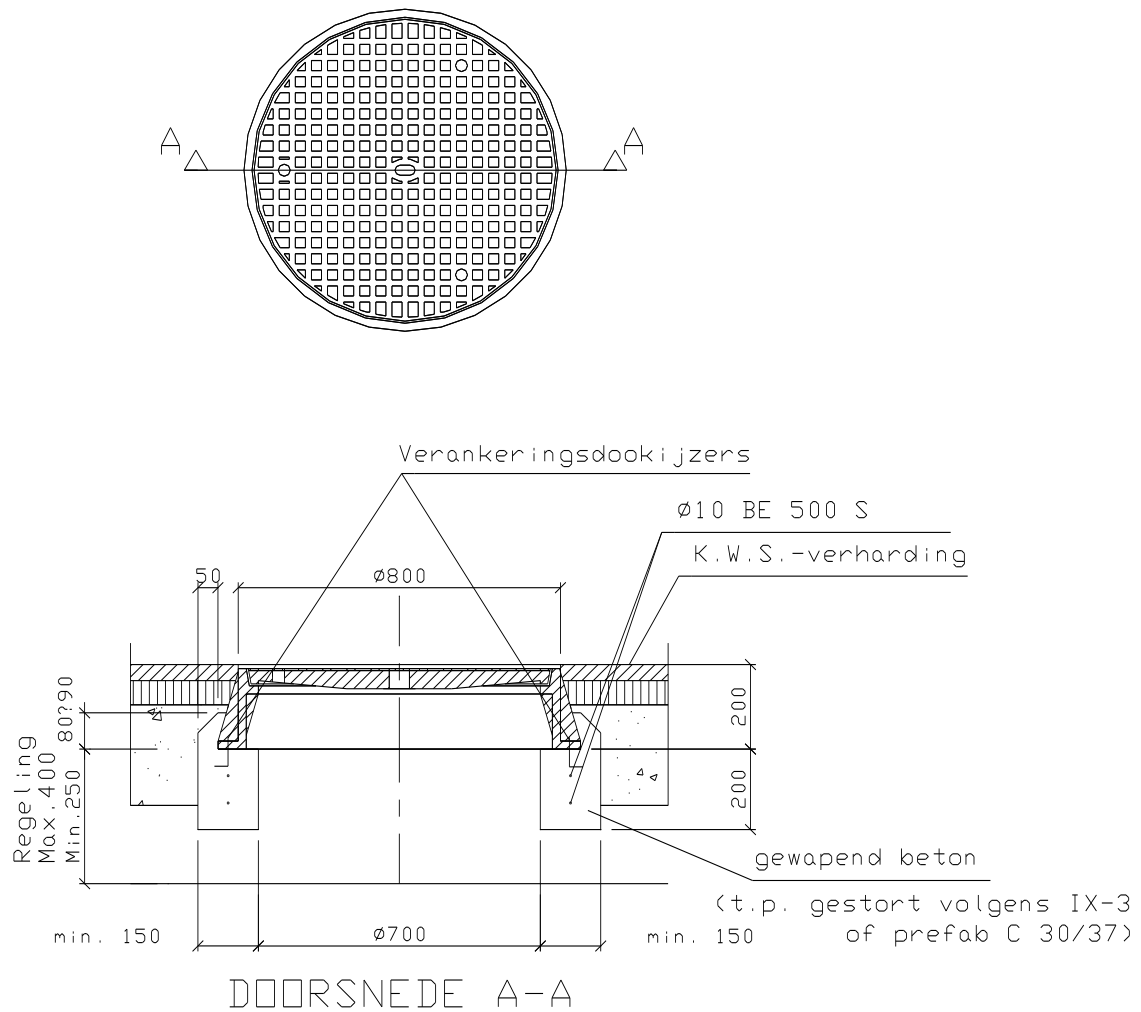
De regeling en verankering van de ramen, in de verschillende verhardingen, wordt uitgevoerd volgens de figuren 3-12.4-1 tot en met 3-12.4-4 (de getekende types riooldeksels zijn slechts illustratief). Voor prefab beton moet het beton voldoen aan NBN EN 1917 en NBN B21-101.

12.4.1.1.D.1 Riooldeksel in cementbetonverharding



Figuur 3-12.4-1 (alle maten in mm)

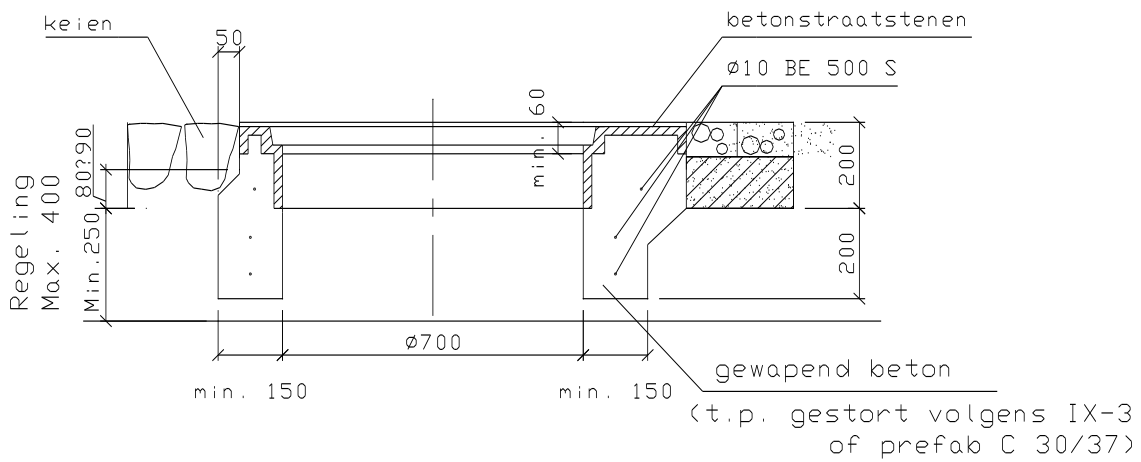
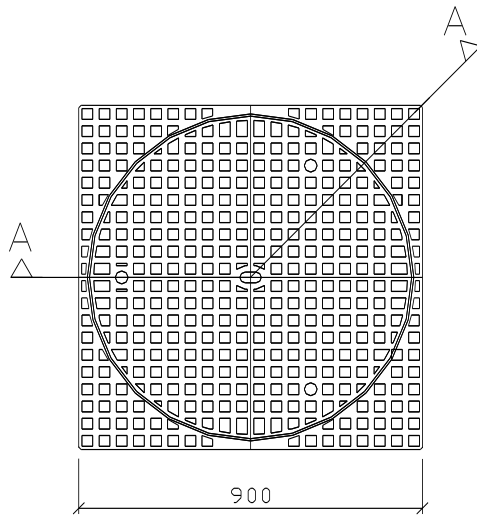
12.4.1.1.D.2 Riooldeksel in koolwaterstofverharding
BOVENAANZICHT



Figuur 3-12.4-2 (alle maten in mm)

12.4.1.1.D.3 Riooldeksel in verharding van straatstenen of keien

BOVENAANZICHT



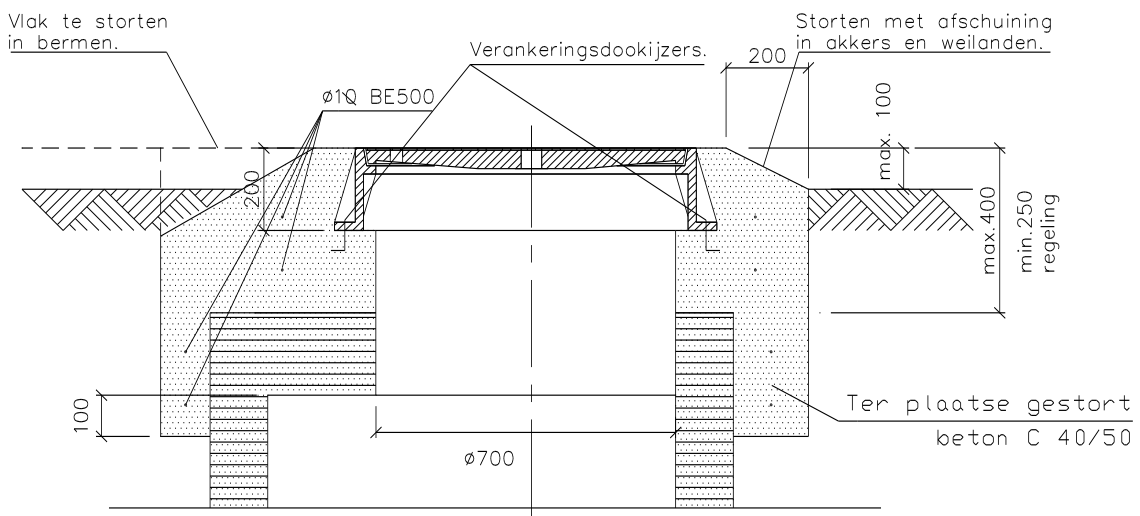
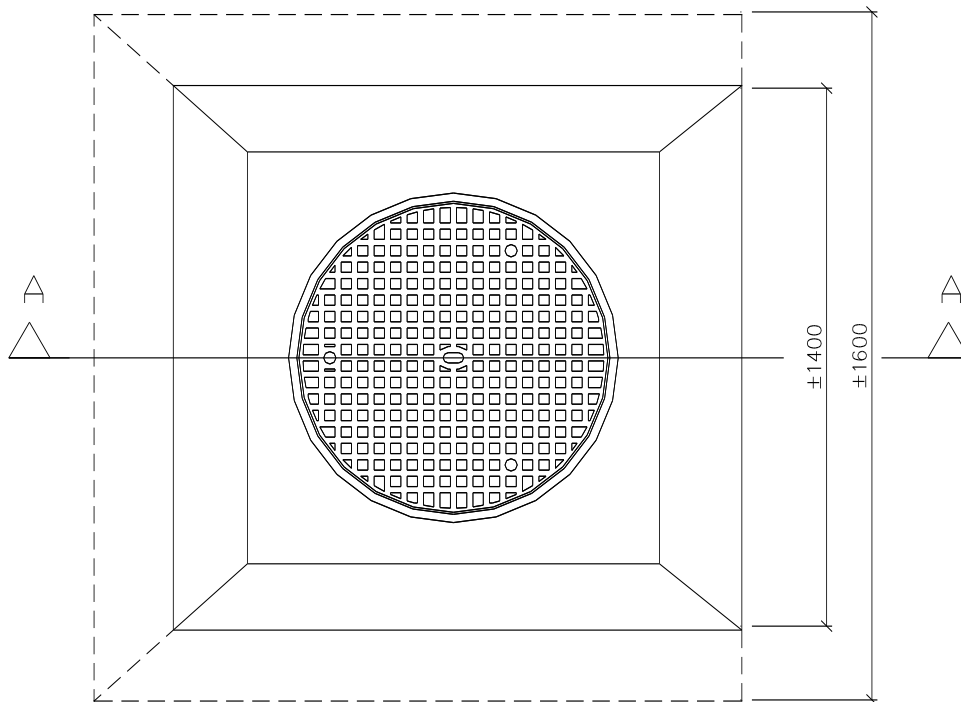
DOORSNEDE A-A

Figuur 3-12.4-3 (alle maten in mm)

12.4.1.1.D.4 Riolordeksel in akker- en weilanden

De minimumhoogte van de regeling bedraagt 20 cm.

BOVENAANZICHT



DOORSNEDE A-A

Figuur 3-12.4-4 (alle maten in mm)

12.4.1.1.D.5 Riolordeksel in steenslag-, dolemiet-, grindverharding

De uitvoering is overeenkomstig **12.4.1.1.D.2** met de bemerking dat de regeling enkel mag uitgevoerd worden in ter plaatse gestort gewapend beton.

12.4.1.2 Gietijzeren riooldeksel van het type I

Een deksel type I is met een rubbering die voldoet aan PTV 832-5 of met drievoudige steun. Het voldoet aan de PTV 800 en de PTV 801 en de aanvullingen **12.4.1.1.A** t.e.m. **12.4.1.1.D**.

12.4.1.3 Gietijzeren riooldeksel met verankeringsnok (type II)

Gietijzeren riooldeksel met verankeringsnok aan het deksel voor het afdekken van inrichtingen die zich bevinden in kruispunten en in bochten van druk bereden verkeerswegen (hoofdwegen, primaire en secundaire wegen).

Het voldoet aan de PTV 800 en de PTV 801 en de aanvullingen **12.4.1.1.A** t.e.m. **12.4.1.1.D**.

12.4.1.4 Waterdicht vergrendelbaar riooldeksel (type III)

Het waterdicht vergrendelbaar riooldeksel wordt gebruikt om een toegangs- of verbindingssput of kunstwerk waterdicht af te sluiten.

De waterdichtheid van het deksel dient gegarandeerd te worden bij een inwendige druk van 10m waterkolom. Deze garantie dient op het deksel aangegeven te worden via de aanduiding “1 bar”.

De waterdichte uitvoering dmv inox schroefbouten telt minimum 4 bouten, waarbij de kop van de bouten voorzien is van een zeskantmoer.

De voorgeschreven waterdichtheid moet gewaarborgd zijn bij een aandraaimoment van 7 à 10 kgm.

Deksel en kader moeten voorzien zijn van een positioneringsmarkering of nok.

Het voldoet aan de PTV 800 en de PTV 801 en de aanvullingen **12.4.1.1.A** t.e.m. **12.4.1.1.C**.

12.4.1.4.A REGELING VAN GEPREFABRICEERD BETON EN VERANKERING VAN HET RAAM

Volgens de bepalingen van **12.4.1.1.D**.

De verankering van het raam met de afdekplaat bovenop de toegangs- of verbindingssput moet voldoende stevig worden uitgevoerd d.m.v. verankeringsstaven, derwijze dat de waterdichtheid verzekerd is tussen de bovenbouw van de toegangs- of verbindingssput en het raam. Indien de schroefbouten in het deksel zijn aangebracht, wordt het deksel voorzien van twee ingegoten uitlichtopeningen, zodat het verticaal kan uitgelicht en teruggeplaatst worden d.m.v. openingshaken.

12.4.2 Rioleringsonderdelen voor afdekkings- en afsluitinrichtingen (andere dan in 12.4.1)

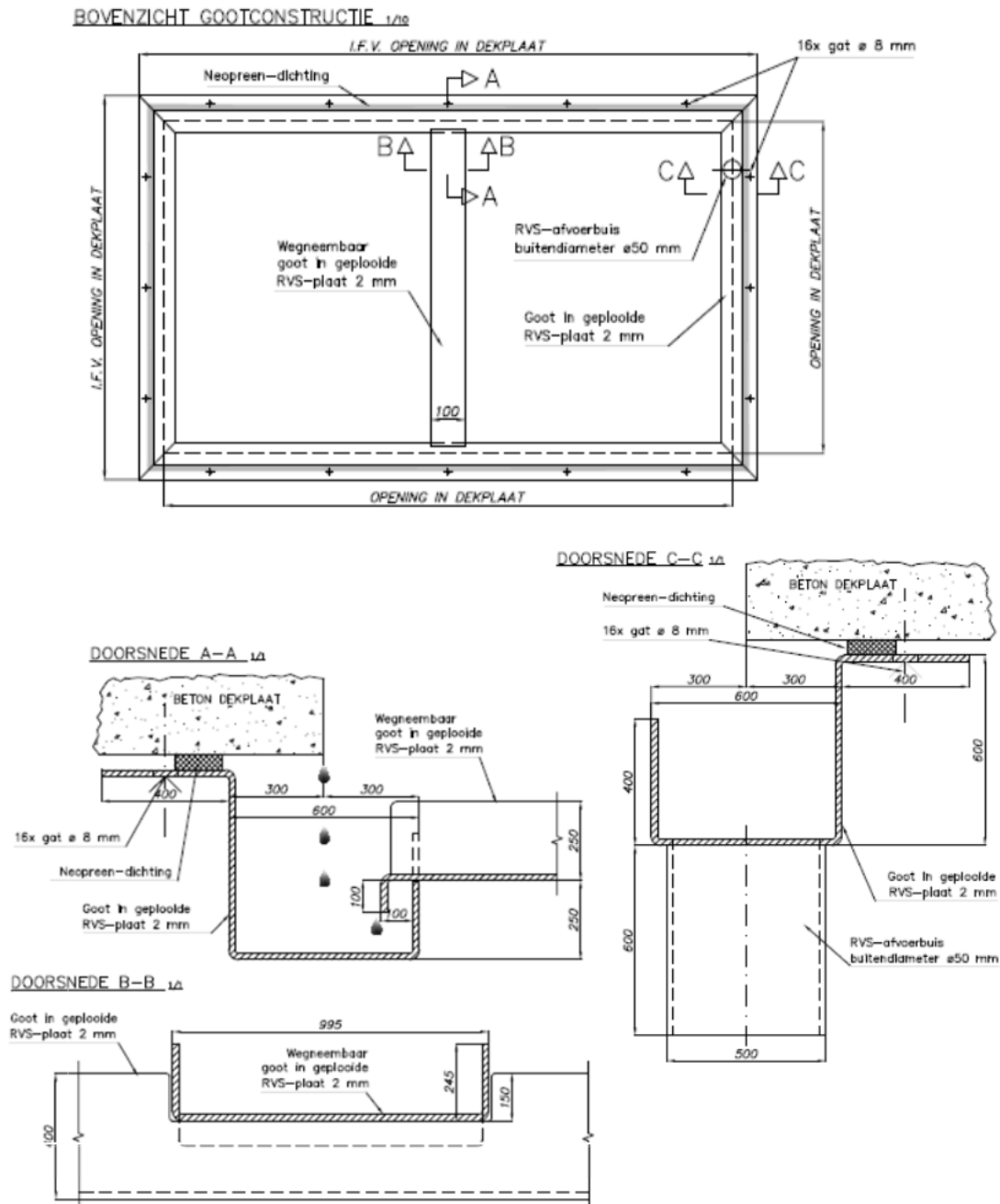
12.4.2.1 Enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken

Enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken bestaan uit een buitenkader en één of meer luiken volgens PTV 880-4 (enkelvoudig) en PTV 880-6 (meerdelig) en de normen NBN EN 124-1 en NBN EN 124-2.

12.4.2.1.A BEPALING, VORM EN AFMETINGEN

De enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken zijn voorzien van:

- een stevig vormvast buitenkader met de nodige wegneembare tussenbalken;
- een deksel van monoliete gietijzeren plaat met een gewafeld oppervlak met min. 400 wafels per m²;
- ingegoten uitlichtopeningen;
- lichtingssleutels (4 stuks per controleluik) waarbij de handgreep tot op ± 50 cm boven het controleluik uitkomt.
- Het riooldeksel (kader en deksel) is minimum van klasse D400 (rijwegtype).
- De uitvoering van gietijzeren deksels met betonvulling is niet toegelaten.
- De kaderhoogte bedraagt minstens 100 mm.
- Boven “droge” putten wordt een goot voorzien onder de dakplaat voor het opvangen van het lekwater van de deksels. De goot wordt aangebracht rond de dagopening en voorzien van tussenstukken onder de naden van de deksels. Deze opvanggoot watert af naar het lensputje d.m.v. een pvc buis diam 50, zie figuur 3-12.4-5. Het leveren en plaatsen van deze PVC-afvoerbuis diam 50, die de afvoergoot verbindt met de lensput, zit inbegrepen in de post van de afvoergoot.



Figuur 3-12.4-5

12.4.2.1.B MATERIALEN

Kader en luik(en) zijn in nodulair gietijzer volgens de PTV 800 en de PTV 801.

Tussenbalk(en) zijn:

- ofwel van roestvast staal – kwaliteit 1.4301 – volgens NBN EN 10088 - deel 2;
- ofwel in verzinkt staal – kwaliteit S235-JR – volgens NBN EN 10025, voorzien van een bescherming met epoxyhars volgens **3-30** op een hechtlaag van ijzerglimmerepoxyhars.

Schroef- en boutverbindingen zijn van roestvast staal – kwaliteit type A2 – DIN 267 - deel II.

Lichtings sleutels zijn van roestvast staal – kwaliteit 1.4301 – volgens NBN EN 10088 - deel 2.

De tussenbalk(en) bij meerdelige deksels mogen enkel worden uitgevoerd in verzinkt staal volgens NBN EN 10025, kwaliteit S235-JR, voorzien van een bescherming.

12.4.2.1.C PROEFBELASTING

De proefbelasting is volgens de norm NBN EN 124.

12.4.2.1.D REGELING VAN BETON EN VERANKERING VAN HET RAAM

Volgens de bepalingen van **12.4.1.1.D**.

De verankering van het raam met de afdekplaat bovenop de toegangs- of verbindingsput moet stevig worden uitgevoerd d.m.v. verankeringsstaven, derwijze dat de waterdichtheid verzekerd is tussen de bovenbouw van de toegangs- of verbindingsput en het raam en derwijze dat er geen verschuiving kan optreden tussen het raam en de bovenbouw van de toegangs- of verbindingsput.

12.4.2.1.E MONSTERNEMING

Het te leveren aantal stuks wordt als één partij beschouwd.

12.4.2.2 Klo krooster

De klo krooster is een constructie met stankscherm voor het verzamelen en afvoeren van water in voetpaden en/of trottoir volgens de norm NBN EN 124.

Het gietijzer is volgens de PTV 802.

12.4.2.3 Riooldeksel voor huisaansluitputje

Het riooldeksel bestaande uit een rond of vierkant deksel en geplaatst in een vierkant raam, wordt gebruikt voor het afsluiten van huisaansluitputjes voor afval- of hemelwaters of drainering.

Het riooldeksel is volgens de normen NBN EN 124-1 en NBN EN 124-2.

Het gietijzer is volgens de PTV 880-7.

De opdrachtdocumenten geven de minimale binnenafmetingen aan.

Minstens op het deksel, bij gescheiden afvoer, is voor identificatie de benaming van het type van afvoerleiding vermeld volgens **12.4.1.1.C**.

12.4.2.4 Traploos regelbare afdekkingsrichting

12.4.2.4.A BESCHRIJVING

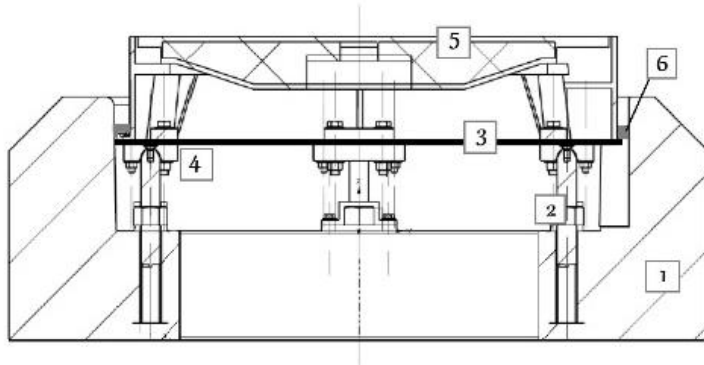
De traploos regelbare afdekkingsinrichting bestaat uit:

- het betonnen onderkader in geprefabriceerd gewapend beton;
- de traploos in hoogte regelbare draagconstructie, langs onderzijde verankerd aan het betonnen prefabkader en langs bovenzijde bevestigd aan het gietijzeren kader van de afdekkingsinrichting;
- de nodulair gietijzeren afdekkingsinrichting volgens **12.4.1**.

12.4.2.4.B AANGEWENDE MATERIALEN

De traploze in hoogte regelbare afdekkingsinrichting is samengesteld en opgebouwd volgens figuur 3-12.4-6 en bestaat uit volgende onderdelen:

- het betonnen onderkader in geprefabriceerd gewapend beton welke voldoet aan PTV 100;
- 3 over de omtrek gelijk verdeelde draadstangen, die zo zijn ontworpen dat de afdekkingsinrichting blijvend regelbaar is in hoogte en helling. De draadstangen en alle hieraan gerelateerde elementen zijn in roestvrijstaal;
- de draagring in nodulair gietijzer met ringbreedte gelijk aan de breedte van de onderkant van de gietijzeren kader;
- de kussenblokken zijn uitgevoerd in nodulair gietijzer;
- de nodulair gietijzeren afdekkingsinrichting volgens **12.4.1** – minimum sterkteklasse D400 met een kaderhoogte van 200 mm;
- de samendrukbare voegband in polyethyleenschuim of gelijkwaardig product voor afdichting van spleetruimte tussen gietijzerenkader en betonkader.



Figuur 3-12.4-6: Traploos regelbare afdekkingsinrichting

Het roestvrij staal is van kwaliteit RVS316.

Het nodulair gietijzer is volgens **12.4.1**, PTV 800 en PTV 801.

12.4.2.4.C IDENTIFICATIE

De identificatie gebeurt in overeenstemming met **12.4.1.1.C**.

12.4.2.4.D VORM VAN HET RAAM, HOOGTEREGELING EN VERANKERING VAN DE AFDEKKINGSINRICHTING

De vorm van de afdekkingsinrichting is volgens **12.4.1.1.D**.

Het stevig en stabiel traploos in hoogte instelbaar raamwerk van de afdekkingsinrichting met draadstangen en spanmoeren.

Standaardafmetingen van het geprefabriceerd betonnen onderkader zijn:

- type TRS-R48/68 – rond: betonnen kaderhoogte $h = 420$ mm – regelbare instelhoogte tot 200 mm;
- type TRS-R38/48 – rond: betonnen kaderhoogte $h = 320$ mm – regelbare instelhoogte tot 100 mm;
- type TRS-V38/48 – vierkant: betonnen kaderhoogte $h = 230$ mm – regelbare instelhoogte tot 100 mm.

Voor de verankering van het betonnen onderkader op de dakplaat van de toegangsputen of kunstwerken zijn in de 3 voorziene uitsparingen van het betonnen kader over de dikte van het beton een doorvoeropening aan te brengen voor het boren en aanbrengen van de chemische verankeringen.

Het geheel van onderkader, traploze stelinrichting en afdekkingsinrichting is als één constructiegeheel opstellingsklaar op de werf te leveren.

12.4.2.4.E BEPROEVINGSRAPPORT

Een testrapport van door het OCW (Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw) uitgevoerde stabiliteitsproeven, of door een ander geaccrediteerde onafhankelijke onderzoeksinstelling uitgevoerde gelijkwaardige stabiliteitsproeven, op de traploos in hoogte instelbare afdekkingsinrichting, is door de leverancier van de afdekkingsinrichting voor levering aan de opdrachtgever over te maken.

12.4.2.5 Afdekking van infiltratieputje en infiltratiepaal

De afdekking van een infiltratieputje of infiltratiepaal $\varnothing 400$ mm kan buiten de rijweg met een deksel worden afgedekt overeenkomstig **12.4.2.3**.



Figuur 3-12.4-7: Type en afmeting kader voor plaatsing op kunststofbuis $\varnothing 400$ mm

Op het dekseltje is de vermelding “infiltratie”(IWA) onuitwisbaar aangebracht.

In de rijweg is de infiltratiepaal steeds af te dekken met een putdeksel overeenkomstig **12.4.1**.

Op het deksel is de vermelding “infiltratie”(IWA) onuitwisbaar aangebracht.

12.4.3 Riolkolken – Gietijzeren rioolmonden

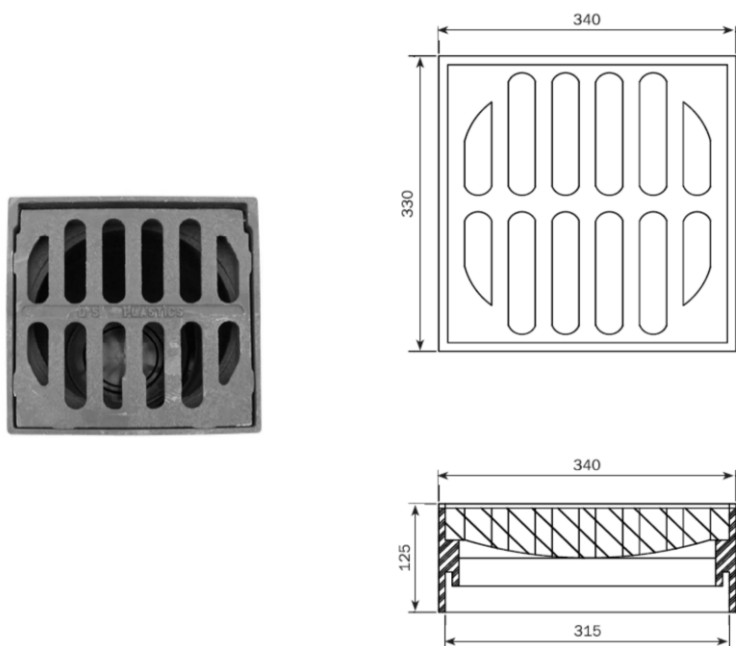
Riolkolken zijn volgens de PTV 802.

12.4.3.1 Gietijzeren rioolmond – type straatkolkkop – op infiltratiepalen

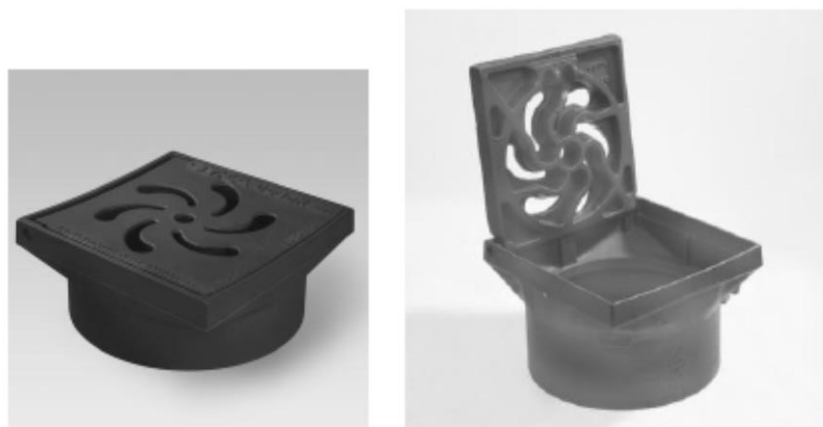
De gietijzeren rioolmond van het type “straatkolkkop” is geschikt voor plaatsing “buiten de rijweg” als rioolmond op infiltratiepalen \varnothing 400mm en op riolkolken in kunststof met een \varnothing 315mm. Ze zijn in overeenstemming met PTV 802.

Ze zijn voorzien van een opendraaiend stavenrooster of waaivormrooster in nodulair gietijzer.

Op beide types van roosters is voor identificatie de vermelding “infiltratie” (IWA) ingegoten.



Figuur 3-12.4-8: Straatkolkkop met gietijzeren rooster – sterkteklasse C250



Figuur 3-12.4-9: Gietijzeren straatkolkkop met waaivormrooster - sterkteklasse B125 - afmetingen kader 360 mm / 360 mm

12.4.3.2 Gietijzeren rioolmond – standaardtype D400

In de rijweg is de aan te brengen nodulair gietijzeren rioolmond op de infiltratiepalen - met of zonder kunststofkolk - van het type D400 - volgens PTV 802

De toegankelijkheid van infiltratievoorziening en de eventuele voorfiltering moet gegarandeerd blijven.

12.5 Enkelvoudige en meerdelige opendraaiende corrossievast stalen controleluiken (Type 1 – beloop- of overrijdbaar)

12.5.1 Kenmerken

12.5.1.1 Vorm en afmetingen

De enkelvoudige en meerdelige opendraaiende roestvast stalen controleluiken zijn voorzien van:

- een stevig vormvast buitenkader met de nodige wegneembare tussenbalken;
- rand- en volgeribd deksel in traanplaat voorzien van versterkingsbalken (met afmetingen afhankelijk van de vereiste belasting);
- rubberen afdichtingsringen;
- onzichtbare scharnieren van het zware type;
- dichtingsbouten en alle andere boutverbindingen;
- “openingshulp” d.m.v. gaspompen of mechanische veren (2 stuks per luik) in geval de hefkracht per hefpunt groter is dan 350 N;
- de bevestigingspunten van de gaspompen of de mechanische veren moeten aangebracht worden aan de zijde van de scharnieren;
- de gaspompen of mechanische veren zijn corrosiebestendig;
- de controleluiken draaien min. 100° open;
- de verankeringssijzers (voldoende in aantal) voor het stevig instorten in het beton;
- de knevelsluitingen van roestvast staal;
- de lichtings sleutels (4 stuks per controleluik) waarbij de handgreep tot op ca. 50 cm boven het controleluik uitkomt;
- verankeringsstaven voor het vasthouden van het deksel in geopende toestand.

Een “openingshulp” door middel van gaspompen of mechanische veren (minimum 2 stuks per luik) is vereist in geval de hefkracht per luik groter is dan 350 N. Elk luik dient open te kunnen met 1 hefpunt waarbij de hefkracht ≤ 350 N.

De gaspompen of mechanische veren worden door middel van een vorkverbinding bevestigd. Enkelzijdig opgehangen kogelgewrichten zijn niet toegelaten.

Door de opdrachtnemer is een garantieverklaring te bezorgen waarin de leverancier/producent bevestigt dat het deksel qua vorm, afmetingen en materialen conform de opdrachtdocumenten is.

De waterdichte opendraaiende controleluiken van RVS zijn voorzien van:

- twee rubberen afdichtingsringen volgens typedetail:
 - de bovenste ring verzekert de waterdichtheid tussen deksel en kader;
 - de onderste ring verhindert rechtstreeks contact tussen deksel en kader;
- traanplaat, voorzien van antislipcoating voor het berijdbare oppervlak van deksel en kader;
- uitlichtsleutels (2 stuks) met een minimumlengte van 70 cm;
- scharnieren;
- ontgrendelbare beveiliging tegen het dichtvallen van de luiken;
- doorvalbeveiliging volgens typedetail, indien voorzien in het bijzonder bestek en de meetstaat;
- gaspompen of mechanische veren, bevestigd met een vorkverbinding volgens typedetail.

12.5.1.2 Materialen

Alle onderdelen zijn volledig van roestvast staal – kwaliteit 1.4301 – volgens NBN EN 10088-2. Rubberen afdichtingsringen van neopreen volgens PTV 832-5.

Alle onderdelen, inclusief de doorvalbeveiliging, worden vervaardigd uit roestvast staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304) volgens NBN EN 10088-2.

Antislipcoating op basis van een twee-componenten kunststof voor gestructureerde, stroeve oppervlakken. De basiscomponent is een reactief methacrylaathars dat gevuld is met een korundkorrel met een maximale korrelgrootte van 2 mm.

De stroefheid (RPA) is minimum 50 SRT volgens het Standaardbestek 250.

De gaspompen of mechanische veren zijn uit roestvast staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304) volgens NBN EN 10088-2.

12.5.1.3 Soorten controleluiken volgens proefbelasting

De soorten controleluiken zijn:

- type A, niet overrijdbaar door voertuigen: proefbelasting 50 kN;
- type C, overrijdbaar buiten de rijweg: proefbelasting 250 kN;
- type D, overrijdbaar in rijweg: proefbelasting 400 kN.

De minimumafmetingen van het kader en luik zijn:

- type A:
 - kader: L-profiel 80 × 60 × 8 mm;
 - luik: traanplaat dikte 5/7 mm;
- type C & D:
 - kader: L-profiel 90 × 90 × 9 mm;
 - luik: traanplaat dikte 8/10 mm.

12.5.1.4 Proefbelasting volgens NBN EN 124

De vervorming van het controleluik bij de respectievelijke proefbelasting bedraagt maximaal 1/500 van de overspanning. De proefbelasting en de beproeving zijn volgens NBN EN 124-1.

De doorvalbeveiliging wordt berekend op sterkte voor een puntlast van 5 kN zonder breuk of doorslag.

12.5.2 Monsterneming

Het te leveren aantal stuks van 1 type voor een werf wordt als 1 partij beschouwd.

12.6 Wervelventiel

Het debietreducerend ventiel is van het type wervelventiel zonder bewegende delen.

12.6.1 Kenmerken

12.6.1.1 Vorm en afmetingen

Het wervelventiel is van roestvast staal kwaliteit 1.4310 volgens NBN EN 10088 - deel 2 en bestaat uit een cycloonvormige kamer.

De inlaatpijp is dusdanig gericht dat het water tangenciaal in het wervelventiel wordt ingevoerd waardoor de vloeistof, bij stijgende drukhoogte, gaat roteren, waardoor de afvoer beperkt wordt.

Aan de uitlaatzijde van het ventiel is een horizontale mantelbuis gelast die juist past in de afvoerbuisk die het water verder dient af te voeren.

Het wordt ingebouwd in een dubbele kamer die aan weerszijden toegankelijk is. In beide kamers wordt een stroomprofiel uitgewerkt conform de voorschriften van de constructeur en de specifieke opstelling ter plaatse.

De inlaat- en uitlaatopening bevinden zich op hetzelfde peil en hebben een diameter van minimaal 180 mm.

12.6.1.2 Hydraulische karakteristieken

Voor het ventiel dient op voorhand een karakteristieke curve voorgelegd te worden die het debiet weergeeft als functie van de opwaartse drukhoogte.

Deze karakteristiek dient zo te zijn dat het gemiddeld debiet door het ventiel over zijn vooropgesteld werkingsgebied (vanaf $H = 0$ tot $H = H_{\max}$) ca. 90 % en zeker meer dan 80 % is van het nominale (ontwerp)debiet. Dit ontwerpdebiet is het maximaal doorgevoerde debiet dat overeenkomt met de maximale opgegeven waterhoogte voor het ventiel.

De aannemer geeft voor de specifieke toepassing, de afmetingen op van de:

- instroomopening;
- uitstroomopening;
- diameter van de cycloon.

De volgende karakteristieken worden in de opdrachtdocumenten aangegeven:

- ontwerp of nominaal debiet;
- max. waterhoogte bovenstrooms en benedenstrooms het ventiel t.o.v. de loop ter hoogte van het ventiel waarbij het nominaal doorvoerdebiet gewaarborgd is.

12.6.2 Monsterneming

Elk wervelventiel wordt als een afzonderlijke partij beschouwd.

Elk type van wervelventiel moet worden gecertificeerd door een onafhankelijk erkende instelling zowel inzake hydraulische karakteristieken als inzake materiaalkarakteristieken en constructie (lassen, afmetingen). Het af te leveren attest mag niet ouder zijn dan 1 jaar.

12.7 Boomroosters

Boomroosters zijn volgens PTV 803.

12.7.1 Vorm en afmetingen

De vorm en nominale buitenafmetingen van het gehele boomrooster worden in de opdrachtdocumenten aangegeven.

12.8 Voorspanstaal

Als voorspanstaal worden aangewend koudgetrokken draden, strengen en staven.

Koudgetrokken draden zijn volgens NBN I10-001 en NBN I10-002.

Strengen zijn volgens NBN I10-001 en NBN I10-003.

Staven zijn volgens NBN I10-001.

12.8.1 Keuring van de voorspanstaven

De aannemer levert een getuigschrift af uitgaande van het controleorganisme dat de fabricatie volgt, met de waarborg dat de levering van de staven van het kunstwerk aan zijn controle onderworpen is geweest.

Daarenboven zullen, op kosten van de aannemer, op één staaf per 1000 geleverde staven de volgende proeven uitgevoerd worden in een erkend Belgisch laboratorium:

- trekproef op een niet bewerkte staaf met opgave van $f_{p0,2}-f_m-A$ maximaal verdeeld-A10-Z;
- trekproef tot de breuk op een proefstuk van een met mof samengestelde staaf, indien deze verbinding voorzien moet worden.

De proefuitslagen moeten voldoen aan de eisen gesteld voor de proeven in het land van herkomst.

12.9 Gaas voor het versterken van cementmortel

Gaas voor het versterken van cementmortel is een door middel van weerstandlassen gelast netwerk met vierkante mazen dat voldoet aan volgende bepalingen.

12.9.1 Vorm en afmetingen

Het gaas wordt geleverd op matten of rollen.

De nominale afmetingen van de matten of rollen en de toleranties erop worden door de fabrikant bepaald. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de individuele breedte minstens 1 m moet zijn.

De nominale maaswijdte en de tolerantie erop worden door de fabrikant bepaald. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de individuele maaswijdte hoogstens 15 mm mag zijn.

De nominale diameter van de draad en de tolerantie erop worden door de fabrikant bepaald.

Hierbij houdt hij ermee rekening dat de individuele diameter minstens 0,5 mm moet zijn.

12.9.2 Staalkwaliteit

De draad is gladde laag-koolstofstaaldraad volgens NBN EN ISO 16120-1, -2, -3 en -4.

Het koolstofgehalte is hoogstens 0,10 %.

De gewaarborgde karakteristieke treksterkte is minstens 350 MPa.

12.9.3 Bescherming tegen corrosie

Het gaas is beschermd tegen corrosie door het thermisch verzinken ervan naar rata van 100 g per m² draadoppervlakte.

12.10 Wapeningsnetten van metaal voor bitumineuze verhardingen

12.10.1 Kenmerken

Wapeningsnetten van metaal voor bitumineuze verhardingen voldoen aan PTV 867.

12.10.2 Levering en stapeling

Wapeningsnetten voor bitumineuze verhardingen worden geleverd op rollen van minstens 25 m. De rollen worden derwijze gestapeld dat beschadigingen voorkomen worden en de goede aanhechting tussen de wapeningsnetten en kleeflaag/bitumineuze verharding niet in het gedrang komt.

12.10.3 Monsterneming

Uit elke partij worden volgens het toeval drie rollen gekozen. Uit iedere gekozen rol worden, over de gehele breedte van de rol en op minstens 2 m van de uiteinden, drie monsters uitgesneden met dusdanige afmetingen dat alle proeven voor de bepaling van de kenmerken uitgevoerd kunnen worden.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid wapeningsnetten van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 10000 m².

12.11 Wapeningsnetten van metaal voor steenslagfunderingen

Wapeningsnetten van metaal voor steenslagfunderingen voldoen aan de bepalingen van **12.10** betreffende het wapeningsnet type 1.

12.12 Wapeningsnetten voor schanskorven

12.12.1 Algemene bepalingen

12.12.1.1 Schanskorven

Schanskorven bestaan uit wapeningsnetten gevuld met ruwe steen of brokken puin. Ze zijn in overeenstemming met PTV 868-1.

De wapeningsnetten voor schanskorven zijn opgebouwd uit een vlechtwerk dat door middel van verzinkte of met galfan bedekte laag-koolstof staaldraden uit zeshoekige mazen is gevormd. De mazen ontstaan door de staaldraden met dubbele torsie aan elkaar te verbinden. De dubbele torsie wordt

verkregen door ieder paar draden minstens drie halve wikkelingen (d.w.z. $3 \times 180^\circ$) rond elkaar te draaien.

Van schanskorven in blokvorm is de mantel, bestaande uit de voor- en achterkant, het grondvlak en het deksel, uit één stuk geweven. De zijkanten, geweven met hetzelfde maastype als de mantel zijn continu over heel hun lengte aan het grondvlak vastgemaakt door het omdraaien van de mazen rond de neggedraad (zelfkantdraad) of door middel van een spiraaldraad. Van schanskorven in matrasvorm mag het bovenvlak (deksel) afzonderlijk worden geleverd.

De lengterichting van de schanskorf stemt overeen met de weefrichting.

12.12.1.2 Weefdraad

De weefdraad is de draad waaruit de mantel, de zijkanten en de tussenschotten geweven zijn.

12.12.1.3 Versterkingsdraad

De versterkingsdraad is de draad die ingeweven wordt daar waar de schanskorven tijdens de montage worden geplooid. Dit inweven gebeurt tijdens de productie van de schanskorven.

De versterkingsdraden zijn alleen verplicht voor schanskorven in blokvorm.

12.12.1.4 Neggedraad (zelfkantdraad)

De neggedraad (zelfkantdraad) is de draad die aan alle vrije randen van de mantel en van de tussenschotten moet zijn bevestigd. Deze bevestiging gebeurt machinaal.

12.12.1.5 Binddraad

De binddraad is de draad waarmee de mantel, de zijkanten en de tussenschotten bij het assembleren van de korf worden verbonden. De binddraad mag vervangen worden door clips van staaldraad, met een treksterkte van ca. 1600 N/mm^2 , met dezelfde staalkwaliteit en met minstens dezelfde verzinkings- of galfan bedekkingsgraad.

12.12.1.6 Tussenschotten

De schanskorven zijn om de meter in de lengterichting in cellen verdeeld door tussenschotten.

De tussenschotten bestaan uit hetzelfde soort vlechtwerk als de mantel en zijkanten.

Ze worden door middel van een spiraaldraad continu aan het grondvlak bevestigd. Deze bevestiging gebeurt bij de fabrikant.

Bij schanskorven in matrasvorm zijn de tussenschotten in de mantel meegeweven.

12.12.2 Staalkwaliteit

12.12.2.1 Samenstelling

De draad is gladde draad met laag koolstofgehalte. De samenstelling van het staal voldoet aan volgende bepalingen:

- C: max. 0,10 %;
- Mn: 0,25 tot 0,65 %;
- P: max. 0,06 %;
- S: max. 0,05 %;
- Si: max. 0,60 %.

12.12.2.2 Treksterkte

De gewaarborgde karakteristieke treksterkte bedraagt minimum 370 N/mm^2 .

12.12.2.3 Verlenging bij breuk

De verlenging bij breuk bedraagt minimum 12 % voor niet-verwerkte draad en minimum 10 % voor de draadstukken gerecupereerd uit een schanskorf.

12.12.3 Bescherming tegen corrosie

Alle draad wordt thermisch verzinkt volgens NBN EN ISO 1461 of wordt voorzien van een galfan bedekking in overeenstemming met NBN EN 10244-2 (Zink-5% Aluminium-Mischmetall Alloy) klasse A.

De hoeveelheid zink of galfan is weergegeven in de tabellen onder de respectievelijke vormen en afmetingen.

12.12.4 Vorm en afmetingen

12.12.4.1 Schanskorven in blokvorm

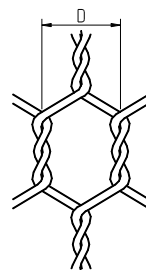
12.12.4.1.A FORMATEN EN TOLERANTIES

- Lengte: 2,00 m / 3,00 m / 4,00 m (tolerantie $\pm 5\%$);
- Breedte: 0,50 m / 1,00 m / 1,50 (tolerantie $\pm 5\%$);
- Dikte: 0,30 m / 0,50 m / 1,00 m (tolerantie $\pm 10\%$ met een maximum van 6 cm).

12.12.4.1.B MAASTYPE

- Type 8 \times 10 (80 mm \times 118 mm).

De mazen zijn in overeenstemming met NBN EN 10223-3, waarbij D = 80 mm.



12.12.4.1.C DRAADDIAMETER EN BESCHERMING

Diameter	Tolerantie	Gebruik	Minimumgewicht in g/m ²	
			zink	galfan
2,40 mm	$\pm 0,06$ mm	binddraad	250	230
3,00 mm	$\pm 0,07$ mm	weefdraad	270	255
3,00 mm	$\pm 0,07$ mm	clips	270	255
3,90 mm	$\pm 0,07$ mm	versterkings- en neggedraad	280	275

Tabel 3-12.12-1

De opgegeven toleranties zijn deze op het gemiddelde van minimum 10 metingen. De tolerantie op de individuele metingen bedraagt het dubbele van de tolerantie op het gemiddelde.

De nominale diameters van de draad worden door de fabrikant opgegeven, binnen de gestelde grenzen.

De bescherming van de draad is volgens NBN EN ISO 1461, NBN EN 10244-2 en NBN EN 10244-3.

12.12.4.2 Schanskorven in matrasvorm

12.12.4.2.A FORMATEN EN TOLERANTIES

- Lengte: 3,00 m / 4,00 m / 5,00 m / 6,00 m ($\pm 5\%$);
- Breedte: 2,00 m ($\pm 5\%$);
- Dikte: volgens maastype:
 - 5 \times 7: 0,15 m / 0,20 m / 0,25 m / 0,3 m ($\pm 10\%$ met max. van 2,5 cm);
 - 6 \times 8: 0,17 m / 0,23 m / 0,30 m ($\pm 10\%$ met max. van 2,5 cm).

12.12.4.2.B MAATYPE

- type I: 5 × 7 (50 mm × 70 mm)
- type II: 6 × 8 (60 mm × 95,5 mm)

De mazen zijn in overeenstemming met NBN EN 10223-3 waarbij D = 50 mm voor type I en D = 60 mm voor type II.

12.12.4.2.C DRAADDIAMETER EN BESCHERMING

Diameter	Tolerantie	Gebruik	Minimumgewicht in g/m ²	
			zink	galfan
2,00 mm	± 0,05 mm	binddraad, type I en type II	240	215
2,00 mm	± 0,05 mm	weefdraad, type I	240	215
2,20 mm	± 0,06 mm	weefdraad, type II	240	230
2,40 mm	± 0,06 mm	neggedraad, type I	250	230
2,70 mm	± 0,06 mm	neggedraad, type II	260	245
3,00 mm	± 0,07 mm	clips, type I en type II	270	255

Tabel 3-12.12-3: Type I (5 × 7) en II (6 × 8)

De opgegeven toleranties zijn deze op het gemiddelde van minimum 10 metingen. De tolerantie op de individuele metingen bedraagt het dubbele van de tolerantie op het gemiddelde.

De nominale diameters van de draad voor de types I en II worden door de fabrikant opgegeven, binnen de gestelde grenzen.

De bescherming van de draad is volgens NBN EN ISO 1461, NBN EN 10244-2 en NBN EN 10244-3.

12.12.5 Proeven**12.12.5.1 Monsterneming****12.12.5.1.A VISUELE CONTROLE**

Vooraleer tot monsterneming over te gaan wordt nagezien of de schanskorven voldoen aan de algemene bepalingen.

Er zal o.a. nagezien worden:

- de aanwezigheid van neggedraden;
- de aanwezigheid van versterkingsdraden.

12.12.5.1.B PARTIJEN

De totale hoeveelheid schanskorven wordt verdeeld in partijen van 1000 m² (oppervlakte bovenvlak). Elke resterende hoeveelheid kleiner dan 500 m² wordt bij de voorgaande partij gevoegd. Wanneer de totale hoeveelheid kleiner is dan 1000 m², dan wordt ze als één partij beschouwd, ongeacht de hoeveelheid.

Per partij worden 3 stuks van elke soort aangeduid en gelood. De schanskorven die minstens in één van de nominale afmetingen en/of maastype verschillen, worden als afzonderlijke soort beschouwd.

12.12.5.2 Controle van de afmetingen

Alle schanskorven aangeduid volgens **12.12.5.1.B** worden opgemeten. Alle metingen worden bepaald met een nauwkeurigheid van 1 mm. Voor de maasafmetingen worden 10 mazen gemeten, willekeurig verdeeld over de dwarsrichting van het vlechtwerk.

12.12.5.3 Controle van de kwaliteit van de staaldraad

Eén van de drie schanskorven wordt gekozen voor de controle van de draadkwaliteit. De twee andere schanskorven worden bewaard voor eventuele tegenproeven betreffende de draadkwaliteit.

Deze bepalingen gelden voor elke afzonderlijke soort zoals bepaald onder **12.12.5.1.B**.

Bij tegenproeven wordt het dubbel aantal monsters per proef genomen.

12.12.5.3.A CONTROLE VAN DE STAALKWALITEIT

Op elk monster wordt nagegaan of de staalkwaliteit voldoet aan **12.12.2**.

Aantal monsters per proef: één per draadsoort. Onder draadsoort wordt verstaan een draad die verschilt in nominale diameter en/of gebruik.

12.12.5.3.B CONTROLE VAN DE DIKTE VAN DE VERZINKTE OF MET GALFAN BEKLEDE DRAAD

De draaddikte wordt gemeten door het uitvoeren van twee metingen loodrecht op elkaar, in éénzelfde doorsnede. De metingen gebeuren op 0,01 mm nauwkeurig. De dikte is per definitie het gemiddelde van de twee metingen. Per monster wordt de dikte op 4 plaatsen gemeten.

Aantal monsters per proef: 3 per draadsoort.

12.12.5.3.C CONTROLE VAN DE MASSA VAN DE ZINK- OF GALFANLAAG

De massa van de galfanlaag wordt bepaald volgens NBN EN ISO 1460 op een draadlengte van minimum 300 mm (gravimetrische methode).

Aantal monsters per proef: 3 per draadsoort.

12.12.5.3.D CONTROLE VAN DE HECHTING VAN DE ZINK- OF GALFANLAAG

Deze controle gebeurt volgens artikel 3.3.7.3. van NBN I04-001 + addendum (1988 en 1990), voor de kwaliteit B.

Aantal monsters per proef: 3 per draadsoort.

12.12.5.3.E CONTROLE VAN DE TREKSTERKTE EN DE VERLENGING BIJ BREUK

De proef gebeurt volgens NBN EN 6892-1. De treksterkte en de verlenging bij breuk moeten voldoen aan de onder **12.12.2.2** en **12.12.2.3** gestelde eisen.

Aantal monsters per proef: 3 per draadsoort.

12.12.6 Levering en stapeling

De schanskorven worden ongeplooid of samengeplooid geleverd.

Per geleverde bundel is een merkteken aangebracht waardoor de leverancier kan worden geïdentificeerd.

12.13 Rioleringsonderdelen in open kanalen en putten

Normen:

- Spindelpotten volgens NBN I06-010;
- Roestvast staal AISI 316 = kwaliteit 1.4310 volgens NBN EN 10088 - deel 2;
- Roestvast staal AISI 304 = kwaliteit 1.4301 volgens NBN EN 10088 - deel 2.

De volledige natte sectie van het kanaal moet gerespecteerd worden bij de opstelling van de appendages.

De schuiven en afsluiters welke manueel bediend kunnen worden, dienen voorzien te zijn van een eindloopbeveiliging. Deze moet bestand zijn tegen chemische en agressieve aantasting.

12.13.1 Wandafsluiters

De schuif bestaat uit HDPE, desgevallend voorzien van roestvast staal (min. kwaliteit AISI 316) of aluminium AlMgSi 0,7 F28 verstevigingsribben of roestvast staal AISI 316, die moeten doorlopen tot in de geleiding. Op de schuif bevindt zich een lippendichting van EPDM die eenvoudig verwisselbaar is.

De open geleiders en het brugstuk worden uitgevoerd in hetzelfde materiaal als de verstevigingsribben.

De achterplaat van de wandafsluiter bestaat uit HDPE en beslaat het volledige oppervlak van het frame.

De spindel is uitgevoerd in roestvast staal AISI 316 en de spindelmoer in kunststof of brons.

De afdichting tussen de betonwand en de achterplaat van de wandafsluiter bestaat uit EPDM.

Op het aluminium dient een anodisatie van min. 25 mm te worden toegepast, nadat alle verspanende bewerkingen zijn uitgevoerd.

De minimum te keren waterhoogte in de zin van de afdichting en omgekeerd bedraagt minimum 5 m WK of meer volgens beschrijving in de opdrachtdocumenten.

12.13.1.1 Omschrijving

Door de fabrikant/leverancier van de wandafsluiter zijn volgende documenten voorafgaandelijk ter goedkeuring voor te leggen:

- een berekeningsnota i.v.m. de sterkte en doorbuiging van de afsluiter, de zijdelingse geleiding en de bevestiging tegen de wand;
- een berekeningsnota i.v.m. de krachtoefening om de wandafsluiter te openen of te sluiten

12.13.1.2 Materialen

De materialen voldoen aan tabel 3-12.13-1:

Type	Schuif	Verstevigingsribben	Open geleiders & brugstuk	Achterplaat
1	HD – PE	AlMgSi 0,7 F28	AlMgSi 0,7 F28	HP - PE
2	HD – PE	RVS 1.4404 of 1.4571	RVS 1.4404 of 1.4571	HD - PE
3	RVS 1.4404 of 1.4571	RVS 1.4404 of 1.4571	RVS 1.4404 of 1.4571	RVS 1.4404 of 1.4571
4	AlMg3	AlMg3	AlMg3	AlMg3

Tabel 3-12.13-1: Materiaaleisen

De verstevigingsribben moeten doorlopen tot in de geleiding.

12.13.1.3 Opstelling

Voor de opstelling als wandafsluiter is de schuif te voorzien van een verlengstang in roestvrij staal, kwaliteit 1.4401 (AISI 316), zodat de schuif vanaf het maaveld geopend of gesloten kan worden of volgens aanduiding op het detailplan.

De steekschuif dient:

- als wandafsluiter in geopende stand d.m.v. een ingestorte haak open te kunnen worden gehouden;
- als kanaalschuif in 3 verschillende openingsstanden te kunnen vastgezet worden.

12.13.2 Steekschuiven

De schuif bestaat uit HDPE of aluminium of roestvast staal. Op de schuif bevindt zich zowel zijdelings als onderaan een dichting van EPDM die eenvoudig verwisselbaar is. De steekschuif is voorzien van een stevige handgreep in hetzelfde materiaal als de schuif.

Het toegepaste aluminium is AlMgSi 0,7 F28. Op het aluminium dient een anodisatie van min. 25 mm te worden toegepast, nádat alle verspanende bewerkingen zijn uitgevoerd. Het roestvast staal is van de kwaliteit AISI 316.

De schuif moet best met handkracht te openen en te sluiten zijn.

Met de schuif dient een bevestigingshaak in roestvast staal AISI 316 mee te worden geleverd.

De minimum te keren waterhoogte bedraagt 5 m WK of meer volgens aanduiding in de opdrachtdocumenten.

12.13.2.1 Opstelling

Voor de opstelling als wandafsluiter is de schuif te voorzien van een verlengstang in roestvrij staal, kwaliteit 1.4401 (AISI 316), zodat de schuif vanaf het maaiveld geopend of gesloten kan worden of volgens aanduiding op het detailplan.

De steekschuif dient:

- als wandafsluiter in geopende stand d.m.v. een ingestorte haak open te kunnen worden gehouden;
- als kanaalschuif in 3 verschillende openingsstanden te kunnen vastgezet worden.

12.13.3 Schotbalken

Schotbalken bestaan uit AlMgSi1 F28.

Geleidingsprofielen - bodemprofiel in roestvast staal AISI 316L.

Afdichtingsprofielen in EPDM.

De dikte van schotbalken is 50 mm, 90 mm of 150 mm.

12.13.3.1 Omschrijving

Max. schotbalkhoogte: 250 mm, min. schotbalkbreedte: 60 mm, min. wanddikte: 4 mm (te gebruiken schotbalklengte is in overeenstemming met de opdrachtdocumenten).

12.13.3.2 Materialen

Schotbalken bestaan uit AlMgSi1 F28 of AlMgSi0,5 F22.

12.13.3.3 Opstelling

12.13.3.3.A BODEMAFDICHTING

Bodemkader U-profiel in roestvrij staal, kwaliteit 1.4404 (AISI 316L) met aangelaste ankers, dikte van het U-profiel min. 4 mm, U-profiel te voorzien van de afdichtingsprofielen in EPDM aangeschroefd tegen de kaderprofielen, te bevestigen met bouten en moeren van roestvrij staal, kwaliteit 1.4401 (AISI 316).

12.13.3.3.B ZIJDELINGSE AFDICHTING

U-geleidingsprofielen dikte min. 4 mm van roestvrij staal, kwaliteit 1.4404, met aangelaste ankers, zijdelingse afdichting gebeurt met EPDM afdichtingsprofielen aangeschroefd tegen de geleidingsprofielen te bevestigen met bouten en moeren van roestvrij staal, kwaliteit 1.4401.

De schotbalken steken minstens 8 cm in de geleidingsprofielen.

12.13.4 Rioolterugslagklep

De openingsdruk bij een gravitaire leiding bedraagt maximum + 30 mm WK, dit is het differentieel drukverschil vóór en achter de klep.

Na opstelling moet de rioolterugslagklep druppel-waterdicht zijn bij een waterdruk van minimum 5 m WK (of meer volgens voorschrift bijzonder bestek) zonder enige beschadiging of vervorming van de schuif.

12.13.4.1 Type met scharnierende klep

De klep is vervaardigd uit HDPE, met een minimale dikte van 30 mm, en met eventueel verstevigingen in HDPE of aluminium. Assen bestaan uit roestvast staal AISI 316. De dichting is een verwisselbaar afvalwaterbestendig elastomeer, dat bestaat uit EPDM bij normaal huishoudelijk afvalwater.

Het huis bestaat uit HDPE, en heeft een flensaansluiting of is voorzien voor wandmontage naargelang de toepassing.

De minimum te keren waterhoogte bedraagt 5 m WK of meer volgens aanduiding in de opdrachtdocumenten.

12.13.4.2 Type met klep in de vorm van een eendenbek

De klep is vervaardigd uit EPDM (bij normaal huishoudelijk afvalwater), versterkt met een nylon inlage en behoudt haar vorm door middel van een uitwendig aangebrachte, aangevulkaniseerde band.

12.13.5 Handwiel voor spindelbediening

12.13.5.1 Materialen

Het handwiel bestaat uit gietijzer of staal volgens NBN E29-304.

12.13.5.2 Afmetingen

De afmetingen voor de handwielen voor afsluiters in een leiding zijn volgens tabel 3-12.13-2.

Nominale diameter afsluiter in mm	Diameter handwiel in mm
40 - 50	200
65 - 80	250
100 - 150	315
200	400
250 - 300	500
350 - 400	550
500	600
600	650
≥ 700	700

Tabel 3-12.13-2

De sluitingstijden zijn volgens tabel 3-12.13-3.

Nominale diameter afsluiter in mm	Maximum in minuten
<100	0,4
100	0,5
200	0,75
300	1,0
400	1,5
500	2,0
600	3,0
700	4,5
800	6,0
900	7,5

Tabel 3-12.13-3

Andere diameters via interpolatie.

12.13.6 T-sleutel

De T-sleutel heeft volgende karakteristieken:

- afmetingen: $h = 900$ mm, $b = 500$ mm;
- materiaal: roestvast staal AISI 304 diameter 30 \varnothing 2,5 mm met kunststof handvaten;
- koppelstuk: vierkant met binnenafmeting 32/27 en een coniciteit van 1/10.

12.13.7 Compensatoren

Compensatoren zijn elastische verbindingen van het type met rubberen veerbalg, voorzien van roestvast stalen flensstukken.

De compensator is van het trekvraste type (voorzien van lengtebewegingsbegrenzing) en moet zo zijn dat alle druk- en bewegingsreactiekrachten opgevangen kunnen worden.

De lengte van de compensator moet zodanig zijn dat trillingen, thermische expansies en verzakkingen van de leidingen kunnen opgenomen worden.

De compensator moet kunnen dienst doen als inbouwkoppeling (= montagestuk), d.w.z. er moet een opening ontstaan bij het losmaken aan één zijde.

12.13.7.1 Materialen

- flenzen: roestvast staal AISI 304;
- trekstangen: roestvast staal AISI 304;
- balg: in- en uitwendig EPDM.

12.13.7.2 Uitvoeringswijze

- balg: enkele golf, in- en uitwendig glad met drukvraste textielinlagen; voorzien van aangevulkaniseerde rubberen dichtingsvlakken met een inwendige staaldrading;
- flenzen: drukklasse PN 10;
- de flenzen zijn losdraaiend bevestigd achter een rubberen kraag.

12.13.7.3 Type

- enkele golf in gesloten uitvoering waarbij de golf gevuld wordt met zacht rubber, de compensator is voorzien van 2 achterliggende flenzen, die volledig los staan van de rubberbalg, de flenzen zijn geboord, analoog aan de boring van de aangevulkaniseerde rubberflenzen met inwendige staaldraadringen;
- trekvraste uitvoering;
- beschermhuls van roestvast staal 304 (min. $d = 4$ mm), te voorzien aan één kant bevestigd rond de flens. De beschermhuls is voldoende lang zodat de huls voldoende oversteekt over de andere flens bij volledige axiale uitzetting, laterale en angulaire beweging van de compensator;
- de binnendiameter van de compensator moet minstens gelijk zijn aan de binnendiameter van de leidingen.

12.13.7.4 Beschermingsmantel

Bij ondergrondse plaatsing moet de compensator uitgevoerd worden met een beschermingsmantel van roestvast staal AISI 304 (min. plaatdikte = 3 mm), voor het opnemen van de grondbelasting. De beschermingsmantel zit zodanig rond de compensator dat bij volledige axiale uitzetting en/of laterale of angulaire hoekverdraaiing van de compensator, elke beweging waarvoor de compensator ontworpen is, gegarandeerd wordt.

12.13.8 Beluchters en ontluchters

Uitwendige oppervlaktebehandeling met beschermingssysteem volgens beschrijving in de opdrachtdocumenten.

Een afsluiter moet voorzien worden in de aftakking van elke beluchter en ontluchter, zodat de ventielen kunnen gereinigd worden met de persleiding onder druk.

Beluchters en ontluchters moeten voorzien zijn van ophaalogen, indien het totaal gewicht ervan 30 kg overschrijdt.

Alle ontluchtingsventielen zijn voorzien van opvangreservoirs (b.v. schotelvormige platen) die via een afvoerbuis Ø 1" verbonden zijn met een nabijgelegen lensput of afvoer, zodanig dat nergens water op de vloer voorkomt.

Het materiaal is roestvast staal AISI 304 al of niet in combinatie met kunststof.

De ontluchtingsventielen zijn van het type waarbij het dichtend element niet de vlotter zelf is, doch gemonteerd op een as, aangedreven door de vlotter.

De vrije ruimte tussen de vlotter en de behuizing bedraagt overal minimaal 100 mm. Het huis bestaat uit gietijzer min. GG-25.

De te gebruiken beluchtungs- en ontluchtungsventielen zijn van het type met flenzen.

Oppervlaktebehandeling inwendig in bitumen of met beschermingssysteem; uitwendig met beschermingssysteem.

12.13.9 Kanaalafsluiters

12.13.9.1 Omschrijving

Kanaalafsluiters zijn afsluiters die in serie geplaatst worden in een open kanaal. De kanaalafsluiter is van het type met een verticaal bewegend afsluitelement. De schuif kan vierkant of rechthoekig zijn. De opdrachtdocumenten vermelden de vorm en de afmetingen van de vrije doorgang.

De kanaalafsluiter is van het type met niet stijgende spindel en openend in tegenwijzerzin.

Hij is van een type met volstrekt vrije en niet verengde doorgang. De kanaalafsluiter, samen met het kanaal, mag geen enkele drempel of sleuf vertonen.

Na opstelling moet de schuif waterdicht zijn voor de totale hoogte van de schuif eenzijdig of in de twee richtingen afhankelijk van de toepassing gespecificeerd in de opdrachtdocumenten, zonder enige beschadiging of vervorming van de schuif.

12.13.9.2 Materialen

De materiaaleisen zijn vastgelegd in tabel 3-12.13-4:

Type	Schuif	Verstevigingsribben	Open geleiders & brugstuk
1	HD - PE	AlMgSi 0,7 F28	AlMgSi 0,7 F28
2	HD - PE	RVS 1.4404 of 1.4571	RVS 1.4404 of 1.4571
3	RVS 1.4404 of 1.4571	RVS 1.4404 of 1.4571	RVS 1.4404 of 1.4571
4	AlMg3	AlMg3	AlMg3

Tabel 3-12.13-4: Materiaaleisen

De verstevigingsribben moeten doorlopen tot in de geleiding. Op de schuif bevindt zich zowel zijdelings als onderaan een dichting van EPDM die eenvoudig verwisselbaar is (zonder de afsluiter uit het beton te moeten halen).

De spindel is uitgevoerd in van roestvrij staal, kwaliteit 1.4404 (AISI 316) en de spindelmoer in kunststof of brons.

Indien het toegepaste aluminium AlMgSi 0,7 F28 is dan moet op het aluminium een anodisatie van min. 25 µm toegepast worden, nádat alle verspanende bewerkingen uitgevoerd zijn.

12.13.9.3 Opstelling

Bij kanaalafsluiters waarvan de breedte groter is dan 1500 mm moet van een dubbele spindelbediening gebruik worden gemaakt, met een handwiel (conform [12.13.5](#)) of T-sleutel ([12.13.6](#)), tenzij de opdrachtdocumenten een motorische aandrijving (conform [12.13.12](#)) oplegt of een bediening met een elektrische sleutel (cf. [12.13.13](#)).

Het koppelstuk van de spindel moet vierkant zijn met afmetingen 27/32 mm en een koniciteit van 1/10.

Kanaalafsluiters moeten voorzien worden van sponningen-geleidingsprofielen, zowel op de wanden als op de bodem.

Het brugstuk (bok) heeft een hoogte van min. 1000 mm boven het loopvlak.

Het bedieningspunt van de kanaalafsluiter moet min. 900 mm en max. 1200 mm boven het loopvlak liggen.

12.13.10 Regelbare klepstuw

12.13.10.1 Omschrijving

De aan de onderkant scharnierende klep is aan weerszijden voorzien van een cirkelsegment waarop, afhankelijk van het type, aan één of twee kanten een rollenketting is aangebracht. Deze ketting heeft de functie van een pennenkrans. De cirkelsegmenten zorgen bij elke stuwstand voor de afdichting tussen klep en frame.

Aan de bovenkant grijpt een rondsel in de pennenkrans. Dit rondsel is gemonteerd op een zelfremmende reductiekast (met wormvertraging), waardoor de klep op iedere stuwstand blijft staan.

De opdrachtdocumenten vermelden of de klepstuw handbediend is of voorzien van een motor.

12.13.10.2 Materialen

De klep, de segmenten, het frame, de ketting en het rondsel zijn vervaardigd van roestvrij staal, kwaliteit 1.4404 (AISI 316). Het huis van de reductiekast wordt uitgevoerd in gietijzer of aluminium.

Afdichtingsrubbers in EPDM.

Holle ruimtes van de klepstuwen moeten opgevuld worden met polystyreenschuim om stukvriezen te voorkomen.

Gietijzere onderdelen worden uitwendig behandeld met een beschermingssysteem.

12.13.10.3 Opstelling

De bevestiging van de klepstuw moet overeenkomstig de aanbevelingen van de leverancier gebeuren.

Er mogen geen verstoringen optreden in de overstortende straal ten gevolge van de opstelling van de klepstuw.

Bij eventuele reparaties moeten de verschillende onderdelen gedemonteerd kunnen worden zonder dat het frame uit de locatie verwijderd moet worden.

12.13.11 Regelbare overstortschuiven

12.13.11.1 Verticaal type

12.13.11.1.A OMSCHRIJVING

De overstortschuif is van het type met verticaal schuivend afsluitelement. De schuif kan vierkant of rechthoekig uitgevoerd worden. De opdrachtdocumenten vermelden de vorm en de afmetingen van de vrije doorgang.

De schuif is van het type met niet-stijgende spindel. Openen moet gebeuren in tegenwijzerzin.

Na opstelling moet de volledig opgetrokken schuif waterdicht zijn in de stromingsrichting van het water zonder enige beschadiging of vervorming van de schuif.

12.13.11.1.B MATERIALEN

De materiaaleisen zijn vastgelegd in tabel 3-12.13-5:

Type	Schuif	Verstevigingsribben	Open geleiders & brugstuk	Achterplaat
1	HD – PE	AlMgSi 0,7 F28	AlMgSi 0,7 F28	HP – PE
2	HD – PE	RVS 1.4404 of 1.4571	RVS 1.4404 of 1.4571	RVS 1.4404 of 1.4571
3	RVS 1.4404 of 1.4571	RVS 1.4404 of 1.4571	RVS 1.4404 of 1.4571	RVS 1.4404 of 1.4571
4	ALMg3	ALMg3	ALMg3	ALMg3

Tabel 3-12.13-5: Materiaaleisen

De verstevigingsribben moeten doorlopen tot in de geleiding.

Op de achterplaat bevindt zich een lippendichting van EPDM die eenvoudig verwisselbaar is.

De achterplaat van de schuif fungeert tevens als geleider.

De spindel is uitgevoerd in roestvrij staal, kwaliteit 1.4404 (AISI 316) en de spindelmoer in kunststof of brons.

De afdichting tussen de betonwand en de achterplaat van de schuif bestaat uit EPDM.

12.13.11.1.C OPSTELLING

De schuif wordt direct tegen de betonwand geschroefd.

Bij schuiven waarvan de breedte groter is dan 1500 mm moet van een dubbele spindelbediening gebruik worden gemaakt, met een handwiel (conform **12.13.5**) of zwengel, tenzij het Bijzonder Bestek een motorische aandrijving (conform **12.13.12**) oplegt.

Het brugstuk (bok) heeft een hoogte van min. 1000 mm boven het loopvlak.

Het bedieningspunt van de schuif moet min. 900 mm en max. 1200 mm boven het loopvlak liggen.

12.13.11.2 Overstortkleppen**12.13.11.2.A OMSCHRIJVING**

De overstortklep bestaat uit een kantelende plaat (klep) welke onderaan voorzien is van een scharnierconstructie.

De zijwangen (glijplaten) zijn uitgevoerd met ingebouwde verwarmingselementen met thermostaatwerking voor feilloze werking gedurende de vorstperiode (tot – 15°C), elektrische beschermingsgraad is IP65.

Het stijgen en dalen van de klep wordt verkregen d.m.v. een trek-bedieningstang welke bovenaan voorzien is van een handwiel (min. diameter 400 mm), het geheel te bevestigen aan een stalen steunconstructie.

12.13.11.2.B MATERIALEN

Volledige klepconstructie m.i.v. scharnierconstructie: roestvrij staal, kwaliteit 1.4306 (AISI 304 L).

Zijwangen: roestvrij staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304).

Trek-bedieningsstang en steunconstructie: roestvrij staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304).

12.13.11.2.C OPSTELLING

Het geheel van scharnierconstructie, klep en zijwangen in zijn geheel gemonteerd zodanig dat een gemakkelijke inbouw (inbetonneren) in de betonconstructie mogelijk is, de nodige verankerings-elementen zijn te voorzien.

De klephoogte zal instelbaar zijn over een hoogte van 400 mm, dikte van de klepplaat min. 6 mm, indien de klepconstructie opgebouwd is uit een dubbele plaatconstructie moet de klepplaat perfect bovenaan rond afgewerkt zijn.

De doorbuiging van de klepplaat in opgetrokken stand van de klep is 0 mm.

Handwielopstelling ca. 1000 mm boven het bedieningsvlak.

12.14 Aluminium voor verkeerstekens

12.14.1 Beschrijving

Deze materialen worden gedefinieerd overeenkomstig de voorschriften van de normen NBN EN 1999-1-1 + ANB (aluminium constructies, algemeen), NBN EN 573-3 (chemische samenstelling), NBN EN 485-2, -3 en -4, NBN EN 754-1 en -2, NBN EN 755-1 en -2 (mechanische eigenschappen en toleranties). De afmetingen zijn volgens de bepalingen in hoofdstuk 10.

12.14.1.1 Aluminiumplaat voor kleine verkeersborden

De aluminiumplaat voor kleine verkeersborden wordt gemaakt uit een plaat van tenminste 1,5 mm dik uit een legering Al 99,5 met een treksterkte van minstens 110 N/mm² of een evenwaardige legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB.

12.14.1.2 Aluminiumplaat voor middelgrote verkeersborden

De aluminiumplaat voor middelgrote verkeerstekens wordt gemaakt uit een plaat van tenminste 2 mm dik uit een legering Al 99,5 met een treksterkte van minstens 110 N/mm² of een evenwaardige legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB.

12.14.1.3 Aluminiumplaat voor het verticaal vlak van grote verkeersborden

De aluminiumplaat voor het verticaal vlak van grote verkeersborden heeft een dikte van tenminste 3 mm en bestaat uit een legering Al Mg₂ Mn 0,3 G 21. Een alternatieve legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB met een treksterkte tussen 200 en 250 N/mm² en een verlenging van minimaal 8% is toegelaten.

12.14.1.4 Verbindingsplaten van aluminium voor middelgrote en grote borden

De verbindingsplaten van aluminium voor middelgrote en grote borden hebben dezelfde dikte en dezelfde samenstelling als het bord waarop ze worden bevestigd.

12.14.1.5 Bevestigingsprofielen van aluminium voor verkeersborden

Bevestigingsprofielen van aluminium voor verkeersborden worden gemaakt uit een legering Al Mg Si 0,5 F 22 of een evenwaardige legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB.

12.14.1.6 Steunbuizen van aluminium voor verkeersborden

De steunbuizen van aluminium voor verkeersborden worden gemaakt uit een legering Al Mg Si 0,7, Al Mg Si 1 of een evenwaardige legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB.

12.14.1.7 Aluminium klinknagels voor verkeersborden

Aluminium klinknagels voor verkeersborden hebben een ronde kop diameter 5 mm volgens DIN 660; ze bestaan uit een legering Al Mg 5 of een evenwaardige legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB.

12.14.1.8 Beugels van aluminium voor de bevestiging van verkeersborden op de steunen

De beugels van aluminium voor de bevestiging van verkeersborden op de steunen worden gemaakt uit een legering Al Mg Si 0,7 F 26 of een evenwaardige legering volgens NBN EN 1999-1-1 + ANB.

12.14.2 Proeven

12.14.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer. Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

12.14.2.2 Uit te voeren proeven

Worden beproefd: afmetingen, chemische samenstelling, mechanische kenmerken (trekproef) en vlakheid (bij platen) of rechtheid (bij profielen).

12.14.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per:

- 100 m² aluminiumplaat per dikte en per legering;
- 100 m bevestigingsprofiel per type;
- 500 m omrandingsprofiel;
- 250 m verbindingsprofiel;
- 100 m steunbuis met diameter 51 mm;
- 500 m steunbuis met diameter 76 en 89 mm;
- 100 m steunbuis met diameter 114 en 133 mm;
- 500 st klinknagels;
- 500 st halve beugels per diameter.

Benodigd aantal monsters voor de controle van de:

- afmeting en chemische samenstelling: 1 stuk (monsters van 10 cm lengte en de breedte van het profiel of van 10 cm bij plaat);
- mechanische eigenschappen: 1 stuk (monsters van 20 cm lengte en de breedte van het profiel of van 10 cm bij een plaat);
- vlakheid of rechtheid: 1 stuk.

12.15 Verbindingselementen van corrosievast staal voor verkeerstekens

12.15.1 Beschrijving

De verbindingselementen zijn van de minimum staalsoort A2 in de sterkteklasse 70 volgens NBN EN ISO 3506-1 t.e.m. 3.

- bouten met bijhorende zeskantmoeren en klemringen M8 × 25 volgens NBN EN ISO 4017, NBN EN ISO 4032, NBN EN ISO 8673 en NBN EN 28738 voor de verbinding van L-vormige aluminium profielen;
- binnenzeskantschroeven met bijhorende vierkantmoer en klemringen M8 × 25 volgens NBN EN ISO 4762, DIN 557 en NBN EN ISO 7092 voor de verbinding van de twee beugelhelften;
- zeskantschroeven met bijhorende zeskantmoeren en klemringen M8 × 20 volgens NBN EN ISO 4017, NBN EN ISO 4032, NBN EN ISO 8673, NBN EN ISO 7089 en NBN EN ISO 7090 voor de bevestiging van de beugels op de bevestigingsprofielen;
- schroeven M5 × 15 volgens NBN EN ISO 1207, voor de verbinding van de delen van de omrandingsprofielen voor grote borden;
- spanbussen diameter 5 × 12 volgens NBN EN ISO 8752, voor de verbinding van de aluminiumplaat met het omrandingsprofiel;
- stelschroeven M6 × 10 volgens NBN EN ISO 4027, voor de beugelhelften.

12.15.2 Proeven

12.15.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer.

Een monsterneming omvat 3 reeksen proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

12.15.2.2 Uit te voeren proeven

De corrosievastheid, de hardheid en het amagnetisme worden beproefd.

12.15.2.3 Aantal monsternemingen

Er gebeurt één monsterneming per:

- 200 st M8 × 25 (zeskant);
- 500 st M8 × 25 (binnenzeskant en vierkantmoer);
- 500 st M8 × 20 (zeskant);
- 200 st M5 × 15;
- 1000 st spanbussen M5 × 12;
- 200 st stelschroeven M6 × 10.

Er wordt één monster per verbindingselement of per geheel van een verbindingselement (bout, moer en klemring) genomen.

12.16 Staal voor steunen van verkeerstekens

12.16.1 Beschrijving

12.16.1.1 Chemische samenstelling i.v.m. thermisch verzinken

De steunpaal, vakwerksteun en bijhorende voetplaat, die thermisch dienen verzinkt, moeten voldoen aan één van volgende chemische samenstellingen; ofwel:

- het Si-gehalte moet kleiner zijn dan 0,03 % en bovendien moet $(\%Si + 2,5 \times \%P) < 0,09 \%$;
- het Si-gehalte moet begrepen zijn tussen 0,15 % en 0,25 %.

12.16.1.2 Ronde stalen steunpalen

Ronde stalen steunpalen zijn normaalwandige stalen buizen in staal minimum S235JRH volgens de normen NBN EN 10210-1 en -2 of NBN EN 10219-1 en -2.

12.16.1.3 Vakwerksteunen

Vakwerksteunen zijn samengesteld uit buizen zoals voor de ronde stalen steunpalen met uitzondering van de staalkwaliteit; deze buizen hebben een verbinding in zigzag vorm bestaande uit stalen buizen volgens NBN EN 10210 en NBN EN 10219 NBN EN.

Alle buizen van vakwerksteunen hebben een staalkwaliteit S 235 J2G3.

12.16.1.4 Voetplaten voor vakwerksteunen

Voetplaten voor vakwerksteunen zijn van staalkwaliteit S 235 J2G3.

12.16.1.5 Ankerbouten voor de voetplaten van vakwerksteunen

De ankerbouten voor de voetplaten van vakwerksteunen zijn van staal klasse 4.6 voorzien van zeskantmoeren en voldoen aan DIN 529.

12.16.2 Proeven

12.16.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer. Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

Een monsterneming omvat 3 reeksen proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

12.16.2.2 Uit te voeren proeven

Worden beproefd: afmetingen, chemische samenstelling en mechanische kenmerken.

12.16.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per:

- 500 m steunbuizen met diameter 27 mm;
- 100 m steunbuizen met diameter 51 mm;
- 1000 m steunbuizen met diameter 76 mm;
- 1000 m steunbuizen met diameter 89 mm;
- 100 m steunbuizen met diameter 114 mm;
- 100 m steunbuizen met diameter 133 mm;
- 25 m² voetplaat;
- 1000 st ankerbouten.

Benodigd aantal monsters voor de controle van de:

- afmetingen en chemische samenstelling: 1 stuk van 10 cm lengte;
- mechanische kenmerken: 1 stuk van ten minste 30 cm lengte.

12.17 Staal voor toepassingen langs waterlopen

12.17.1 Kwaliteit

Het staal dient te voldoen aan de voorschriften van de NBN EN 10025 en is van de kwaliteit S 235 JR. Roestvrijstaal is van de kwaliteit 1.4310 (AISI 316) volgens NBN EN 10088-2.

De ankerbouten zijn altijd van roestvrij staal.

12.17.2 Lassen

De leidraad voor de uitvoering van gelaste staalconstructies uitgegeven door het Belgisch Instituut voor Lastechnieken dient nageleefd te worden.

12.17.3 Bescherming van de oppervlakken

12.17.3.1 Bescherming tegen corrosie

- gewoon staal voor allerlei types van vuilroosters, toebehoren, enz. wordt thermisch verzinkt volgens NBN EN ISO 1461 à rato van 450 g/m²;
- gewoon staal voor allerlei types van leuningen wordt thermisch verzinkt volgens NBN EN ISO 1461 à rato van 300 g/m².

12.17.3.2 Coating door middel van poederlakken (PE)

Dit omvat:

- de voorbehandeling: het ontvetten, het beitsen, het spoelen van de thermisch verzinkte onderdelen;
- het aanbrengen van een conversielaag (hechtingslaag) door middel van chromateren;
- het terug spoelen met water en met demi water en het drogen en ontgassen van de onderdelen;
- het elektrostatisch aanbrengen van Polyester/Epoxy poeder in lagen van 60 tot 120 µm. De totale laagdikte van de coating bedraagt minimum 200µm. Kleur van de aflak: ral 6020;
- het uitharden (moffelen) en afkoelen van de gecoate onderdelen.

De behandeling dient te voldoen aan de vereisten voor een uitzonderlijke weersbestendigheid.

De coating dient verplicht aangebracht te worden in een gespecialiseerd atelier. Voorafgaandelijk aan de uitvoering dient een nota omtrent het te gebruiken procédé (producten, behandlungsprocessen, kwaliteitsklasse,...) ter goedkeuring voorgelegd te worden aan de leidend ambtenaar.

12.17.4 Levering

Bij de levering dient een attest gevoegd te worden waaruit blijkt dat de bescherming van de metalen constructies en onderdelen uitgevoerd werd conform de technische specificaties opgenomen in de opdrachtdocumenten.

12.18 Stalen damwanden

12.18.1 Materialen

De stalen damwanden moeten beantwoorden aan de normen NBN EN 10248 deel 1 en 2 (warmgewalste damwandprofielen) en NBN EN 10249 deel 1 en 2 (koudgewalste damwandprofielen).

12.18.2 Bescherming tegen corrosie

De (definitieve) damwanden zijn op beide zijden te voorzien van een bescherming van kunsthars, minimum droge laagdikte 200 µm.

12.18.3 Waterdichte sluitingen

Waterdicht waterkerende damwanden dienen een blijvende waterdichte sluiting te hebben over de volledige lengte van de damwanden.

De waterdichtheid van de langssluiting is te verzekeren door een in de fabriek aangebracht dichtingsproduct in de sluiting.

12.18.4 Uitvoering

Damwanden worden aangebracht d.m.v. heien, trillen, of drukken of een combinatie van de technieken, eventueel aangevuld met hulpmethoden. De aanvoer, manipulatie, stockage en uitvoeringswijzen staan beschreven in NBN EN 12063.

12.18.5 Monsterneming

De te leveren damwanden van hetzelfde type worden als één partij beschouwd.

12.19 Trappen

12.19.1 Materialen

De trappen dienen uitgevoerd in aluminium F22.

De trap treden worden uitgevoerd in aluminium F20.

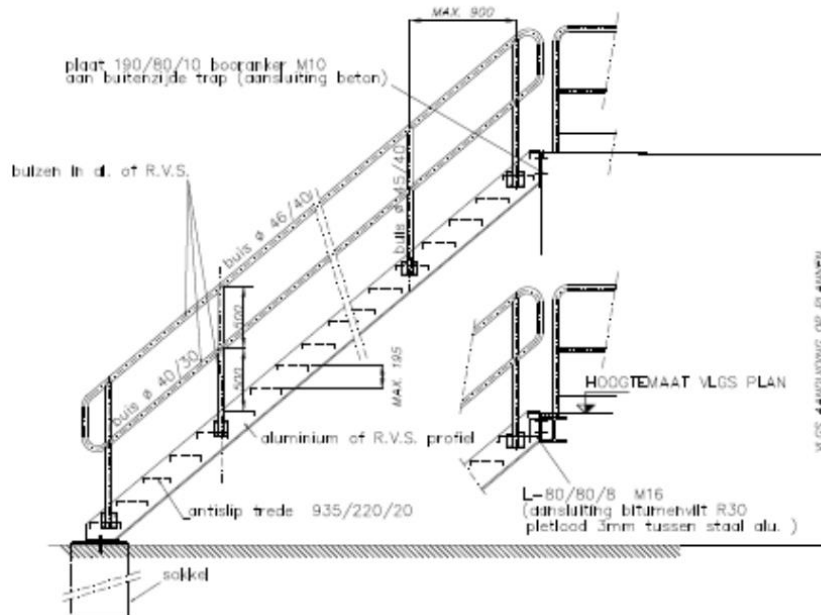
Ankerbouten zijn van roestvrij staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304).

12.19.2 Vorm en afmetingen

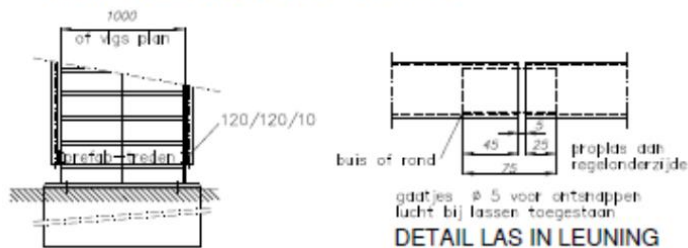
De trappen dienen uitgevoerd te worden volgens figuur 3-12.19-1.

De leuning worden uitgevoerd volgens **12.20**.

PRINCIPE OPBOUW TRAP (ZIJAANZICHT)



DETAIL VERBINDING TRAP - SOKKEL



Figuur 3-12.19-1

12.19.3 Monsterneming

Elke trap wordt als een afzonderlijke partij beschouwd.

12.20 Leuningen

12.20.1 Roestvaste Stalen leuning type III

De stalen leuning type III is een vaste constructie bestaande uit gelaste roestvrij stalen buizen en worden gebruikt binnenin toegangs- en/of verbindingsput en andere kunstwerken.

12.20.1.1 Vorm en afmetingen

De leuning bestaat uit stijlen met vaste hechtingsplaat, tussenregel en voetplint.

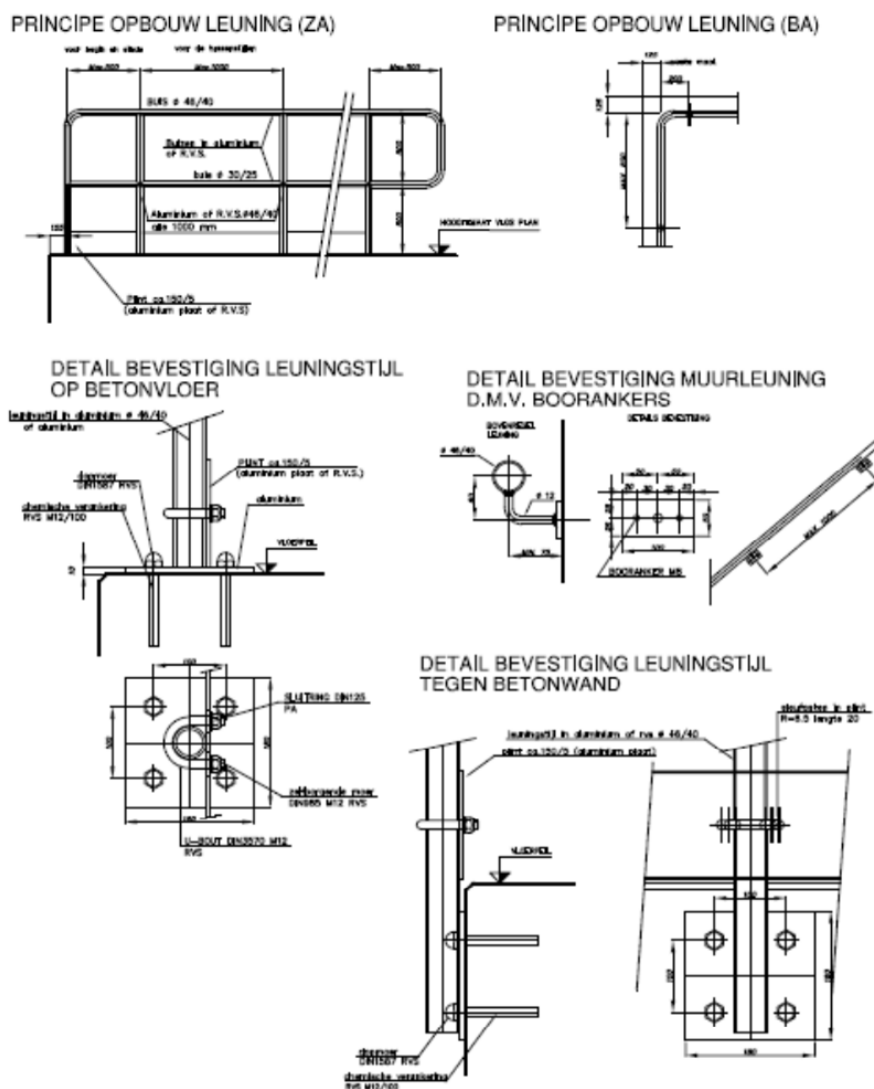
De verbindingen zijn lasverbindingen.

De vasthechtingen van de stijlen aan het beton dienen te geschieden met boutverbindingen.

Alle afmetingen dienen vooraf ter plaatse opgenomen te worden. De bovenregel bevindt zich op minimum 100 cm boven het afgewerkte vloerniveau, de tussengreep op + 50 cm.

De onderlinge afstand van de verticale drager bedraagt max. 120 cm. De voetplint heeft een minimale hoogte van 15 cm.

Verdere aanduidingen zijn volgens figuur 3-12.20-1.



Figuur 3-12.20-1

12.20.1.2 Materialen

De verschillende onderdelen en ankerbouten zijn van roestvrij staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304).

12.20.1.3 Sterkte

De leuningen en vasthechtingen dienen te weerstaan aan een horizontale puntbelasting van 100 kg volgens NBN EN 1991-1-1: 2002, ed.1 en NBN EN 1991-1-1 ANB: 2007, ed.1.

12.20.1.4 Monsterneming

p.m.

12.20.2 Aluminium leuning

12.20.2.1 Vorm en afmetingen

De leuning bestaat uit stijlen met vasthechtingsplaat, bovenregel, tussenregel en voetplint.

De vasthechting van de stijlen aan het beton dient te geschieden met boutverbindingen.

De onderlinge verbindingen worden zo verwezenlijkt dat vrije uitzetting van de samenstellende delen mogelijk blijft.

Tussen de leuning en de constructies dient minimum 5 cm afstand gerespecteerd te worden ter bescherming van de handen.

De leuning wordt samengesteld uit ronde en/of ovaal profielen, de begin- en eindstukken van de leuning zijn afgerond.

Alle afmetingen dienen vooraf ter plaatse opgenomen te worden. De bovenregel bevindt zich op minimum 100 cm boven het afgewerkte vloerniveau ; de tussengreep op 50 cm.

De onderlinge afstand van de verticale dragers bedraagt max. 120 cm. De voetplint heeft een minimale hoogte van 15 cm.

Verdere aanduidingen zijn volgens figuur 3-12.20-1.

12.20.2.2 Materialen

De leuning dienen uitgevoerd in aluminium F22 (AlMgSi 0,7).

12.20.2.3 Sterkte

De leuning en vasthechtingen dienen te weerstaan aan een horizontale puntbelasting van 100 kg volgens NBN EN 1991-1-1: 2002, ed.1 en NBN EN 1991-1-1 ANB: 2007, ed.1.

12.20.3 Ketting in roestvrij staal

12.20.3.1 Vorm en afmetingen

De ketting in roestvrij staal heeft bevestigingsmiddelen om opgehangen te worden aan de stijlen.

12.20.3.2 Materialen

Alle onderdelen zijn van roestvrij staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304).

De ketting is samengesteld uit schakels met een treksterkte van minimum 2500N (= 250 kg).

12.20.3.3 Monsterneming

Per project zijn de te leveren kettingen als een afzonderlijke partij te beschouwen.

12.21 Enkelvoudige en/of meerdelige waterdichte opendraaiende controleluiken van aluminium (Type 2 – niet overrijdbaar)

Het enkelvoudig en meerdelig opendraaiend luik dient scharnierend te zijn, openingshoek is min 100° en max 120° en met handvaten uitgevoerd.

Vorm en afmetingen zijn volgens het typedetail “Aluminium deksel Type 2”. Elk deksel kan manueel geopend worden met een max. hefkracht van 350 N.

Door de opdrachtnemer is een garantieverklaring te bezorgen aan de bouwheer waarin de leverancier/producent bevestigt dat het deksel qua vorm, afmetingen en materialen conform het typedetail “Aluminium deksel type 2” is.

12.21.1 Vorm en afmetingen

De waterdichte opendraaiende controleluiken van aluminium zijn voorzien van :

- luiken uit traanplaat;
- stevig vormvast buitenkader in aluminium L-profielen, afmetingen zie typedetail;
- elastische polyurethaanester schuimband als afdichting tussen kader en dekplaat;
- onzichtbare scharnieren;
- veiligheidssteun;
- dichtingsbouten en alle andere boutverbindingen;
- doorvalbeveiliging volgens typedetail in de opdrachtdocumenten.

12.21.2 Materialen

Deksel:

- aluminium traanplaat, kwaliteit F20.

Kader en doorvalbeveiliging:

- aluminium AlMg3-F22/G22 EN AW-5754;
- verankeringen zijn van roestvrij staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304) volgens NBN EN 10088-2.

12.21.3 Proefbelasting

De beproeving wordt gedefinieerd conform de norm NBN EN 124-1.

Het geheel van de constructie dient aan volgende proefbelastingen weerstand te kunnen bieden:

- het deksel weerstaat een puntbelasting van 2 kN, zonder blijvende vervorming. Bij deze belasting mag de maximale doorbuiging 1/100 van de overspanning bedragen. Het deksel wordt tevens berekend op strekte voor een puntlast van 5 kN;
- de doorvalbeveiliging wordt berekend op strekte voor een puntlast van 5 kN zonder breuk of doorslag.

12.22 Duikschotten

Duikschotten zijn vervaardigd uit roestvast staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304), met een minimum plaatdikte van 5 mm. De plaat moet ontdaan zijn van bramen enz.

De maximum afstand tussen de bevestigingspunten bedraagt 1000 mm.

Het duikschot moet geheel onafhankelijk gemonteerd worden van achterliggende overstortdrempel, derwijze dat de werking van de overstort niet verstoord wordt door de bevestigingspunten.

Het duikschot heeft een hoogte van min. 500 mm en steekt min. 150 mm boven het peil van de overstortende laag uit. Ze zijn minimaal 150 mm ondergedompeld.

De afstand tussen drempel en duikschot is minimum gelijk aan de dikte van de overstortende laag + 5 cm.

De duikschotten zijn in te voeren en te monteren volgens figuur 3-12.22-1. De bevestigingsschroeven zijn in roestvast staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304).

12.23 Verluchtingspijpen in inox

Vorm en afmetingen zijn volgens figuur 3-12.23-1.

De diameter van de verluchtingspijp is DN 200, de lengte verluchtingspijpen volgens opsplitsing in meetstaat.

Het materiaal is volledig in roestvast staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304).

De aan te lassen bevestigingsflens is inbegrepen.

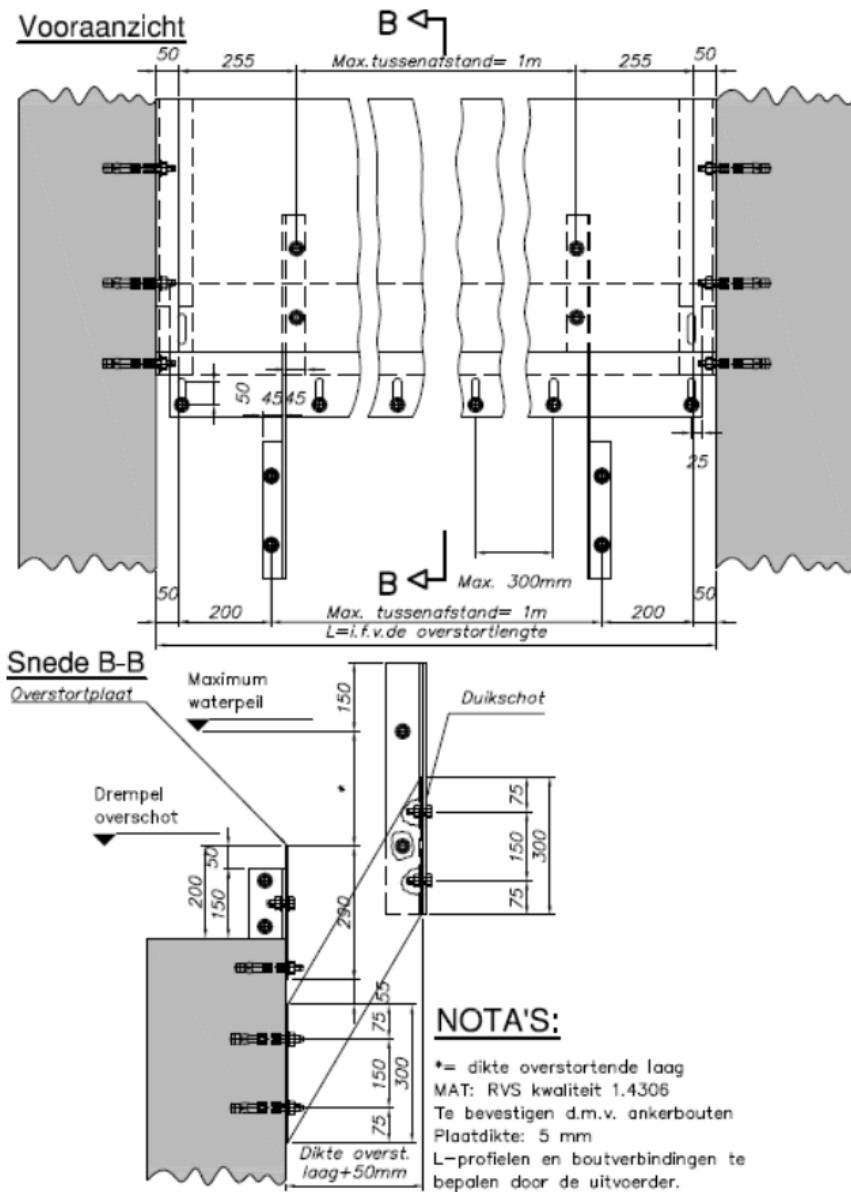
12.24 Taats voor opstelling van galg

Taats m.i.v. dekseltje volgens figuur 3-12.24-1.

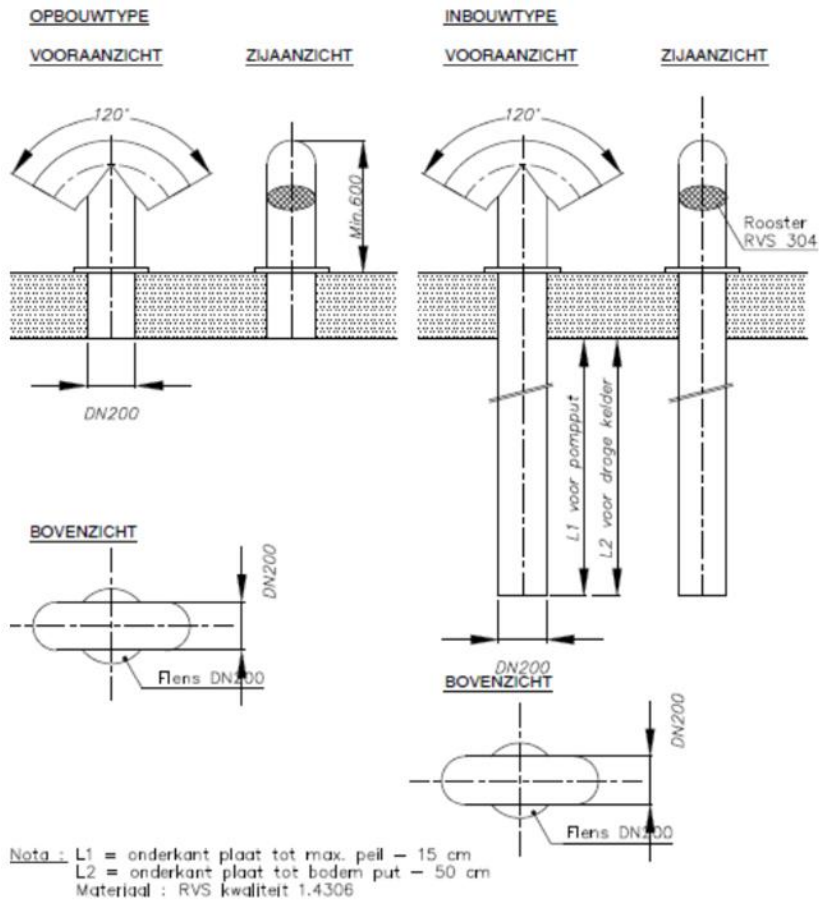
Materiaal volledig in roestvast staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304).

De taats moet aan de onderzijde voorzien zijn van een ontwateringsopening of buisje.

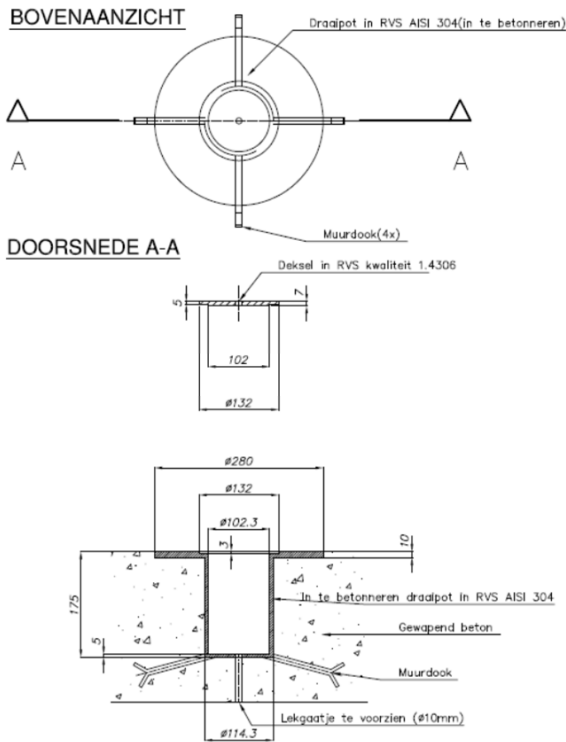
Het dekseltje is met een RVS-kettinkje vast verbonden aan de taats.



Figuur 3-12.22-1



Figuur 3-12.23-1



Figuur 3-12.24-1

13 GEOKUNSTSTOFFEN (GEOSYNTHETICS – GEOFABRICS)

13.1 Plastiekfolie

Plastiekfolie is een dun kunststofvel met een eenvormige dikte.

Plastiekfolie wordt geleverd op rollen van minstens 100 m. De rollen worden, beschermt tegen zon en weer, gestapeld op een schoon stapeloppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

13.1.1 Beschrijving

13.1.1.1 Gewone plastiekfolie

Gewone plastiekfolie voldoet aan volgende bepalingen:

- massa ≥ 37 g/m²;
- dikte $\geq 0,04$ mm;
- is onrotbaar;
- is waterdicht;
- kleeft of scheurt niet bij het ontrollen.

13.1.1.2 Plastiekfolie voor krimp- en langsvoeegen

Plastiekfolie voor krimp- en langsvoeegen voldoet aan volgende bepalingen:

- massa ≥ 90 g/m²;
- dikte $\geq 0,10$ mm;
- is onrotbaar;
- is waterdicht;
- kleeft of scheurt niet bij het ontrollen.

13.1.2 Monsterneming

Uit elke partij worden volgens het toeval drie rollen gekozen.

Uit iedere gekozen rol worden over de gehele breedte van de rol en op minstens 2 m van het uiteinde drie monsters uitgesneden met dusdanige afmetingen dat alle proeven ter bepaling van de kenmerken uitgevoerd kunnen worden. Op ieder uitgesneden monster wordt de langsrichting aangeduid.

De monsters worden per drie verpakt. Elke verpakking wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid plastiekfolie van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in zo groot mogelijke gelijke partijen die niet groter zijn dan 10000 m².

13.2 Geotextiel

Geotextiel is volgens de PTV 829.

13.2.1 Beschrijving

13.2.1.1 Geotextiel voor ophogingen op samendrukbare grond

Geotextiel voor ophogingen op samendrukbare grond is volgens tabel 4 van PTV 829: type 4.3, 4.4 A of 4.4 B.

Het type wordt gekozen naargelang de stabiliteit van de ondergrond, de functie die het geotextiel dient te vervullen en de korrelgrootte van de granulaten in contact met het geotextiel.

13.2.1.2 Geotextiel voor draineerinrichtingen

Geotextiel voor draineerinrichtingen met een drainerende functie in het vlak is volgens tabel 5 van PTV 829: type 5.1.

Geotextiel voor dreineerinrichtingen gebruikt als filter is volgens tabel 5 van PTV 829: type 5.2.

13.2.1.3 Geotextiel voor aardebaan of baanbed van wegen

Geotextiel voor aardebaan of baanbed van wegen is volgens tabel 2 van PTV 829: type 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 of 2.6.

Het type wordt gekozen naargelang het type en het draagvermogen van de ondergrond, de functie die het geotextiel dient te vervullen en de korrelgrootte van de granulaten in contact met het geotextiel.

13.2.1.4 Geotextiel voor het wapenen van grond

Geotextiel voor het wapenen van grond moet minstens de karakteristieken hebben van het geotextiel volgens tabel 4 van PTV 829: type 4.1. Een dimensionering geval per geval is sterk aanbevolen.

13.2.1.5 Geotextiel voor het wapenen van de onderfundering of fundering

Geotextiel voor het wapenen van onderfunderingen type II of steenslagfunderingen moet minstens de karakteristieken hebben van het geotextiel volgens tabel 2 van PTV 829: type 2.6. In speciale gevallen is een dimensionering aanbevolen.

13.2.1.6 Niet-geweven geotextiel voor scheurremmende lagen onder betonverhardingen

Het geotextiel voldoet aan de eisen van tabel 3-13.2-1.

Kenmerk	Eenheid	Materiaal	
		Polypropyleen	polyester
Minimaal gewicht volgens NBN EN ISO 9864	kg/m ²	0,14	0,14
Maximale dikte volgens NBN EN ISO 9863-1	mm	2,0	2,0
Minimale treksterkte bij breuk in langs- en dwarsrichting volgens NBN EN ISO 10319	kN/m	6	6
Minimale rek bij breuk in langs- en dwarsrichting volgens NBN EN ISO 10319	%	40	40
Minimale Vicat verwekingstemperatuur volgens NBN EN ISO 306 ⁽¹⁾	°C	148	200

Tabel 3-13.2-1 eisen niet-geweven geotextiel
⁽¹⁾ deze moet bepaald worden op een kubus overeenkomstig de norm van het basispolymeer dat gebruikt wordt en dient door de leverancier te worden voorzien

13.2.1.7 Geotextiel voor verbetering van de fundering onder rioolsleuven

Geotextiel voor verbetering van de fundering onder rioolsleuven volgens tabel 4 van PTV 829: type 4.6.

13.2.1.8 Flexibel antiwortelscherm

Flexibel antiwortelscherm is volgens tabel 4 van PTV 829: type 4.2, met uitzondering van de waterdoorlaatbaarheid en de poriëngrootte.

De weerstand tegen wortelgroei voldoet aan NBN CEN/TS 14416.

13.2.1.9 Geotextiel voor beschermingswerken aan waterlopen

Geotextiel voor beschermingswerken aan waterlopen is volgens tabel 6 van PTV 829: type 6.

13.2.2 Monsterneming

Uit elke partij worden volgens het toeval drie rollen gekozen.

Uit iedere gekozen rol wordt over de gehele breedte van de rol en op minstens 2 m van het uiteinde 1 monster uitgesneden met dusdanige afmetingen dat alle proeven ter bepaling van de kenmerken uitgevoerd kunnen worden. Op ieder uitgesneden monster wordt de langsrichting aangeduid.

Elke verpakking wordt gemerkt en verzegeld. Het 1^{ste} monster is voor de proeven. Het 2^{de} en 3^{de} monster zijn voor de eventuele tegenproeven.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid geotextiel van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 10000 m².

13.3 Geogrids

Geogrids zijn vlakke structuren, bestaande uit een regelmatig netwerk met trekvasten en in de knooppunten onderling verbonden elementen. Afhankelijk van de gebruikte grondstof en de toegepaste productietechnieken worden geogrids aangewend voor het wapenen van grond (taluds), onderfunderingen en funderingen en als scheurremmende laag bij bitumineuze overlagingen. Geogrids dienen te voldoen aan de eisen van PTV 824.

13.3.1 Kenmerken

13.3.1.1 Vorm en afmetingen

Geogrids zijn opgebouwd volgens een loodrechte netwerkstructuur en worden verkregen door hetzij:

- het onder hoge temperatuur rekken van een geperforeerde plaat van polymeermateriaal, in langsrichting of achtereenvolgens in langs- en dwarsrichting;
- het op een oordeelkundige wijze ordenen van vezels, die onderling en in de knooppunten door een chemisch of fysisch proces verbonden worden.

De vorm en de wijidte van de mazen van de geogrids zijn afhankelijk van de beoogde toepassing (uni- of biaxiale wapening) en van het materiaal waarmee zij dienen samen te werken. In het bijzonder dient de maaswijidte voldoende groot te zijn in vergelijking met de maximale korrelgrootte van dit materiaal, om een goede verankering van steenhoudende grond of steenslag in het geogrid te verkrijgen of een voldoende hechting van bitumineuze materialen aan de onder het geogrid gelegen laag te waarborgen. Voor gebruik als wapening van steenslagonderfunderingen en steenslagfunderingen moet een biaxiaal geogrid gebruikt worden.

13.3.1.2 Materialen

13.3.1.2.A TOEGEPASTE MATERIALEN

Voor de wapening van grond, onderfunderingen en funderingen worden, afhankelijk van het al of niet aanwezig zijn van een permanente belasting van het geogrid, onder meer de volgende polymeren toegepast: polypropyleen (niet toegelaten bij het wapenen van grond), polyethyleen, polyester. Eventueel is het geogrid voorzien van een hechting of coating op polymeerbasis.

Voor de wapening van bitumineuze materialen worden enkel glas- en koolstofvezels en staalkoord toegelaten. De geogrids van glasvezel/koolstofvezel zijn samengesteld uit respectievelijk glasdraden/koolstofvezeldraden die gebundeld zijn in langs- en dwarsrichting. Eventueel is het geogrid voorzien van een hechting of coating op basis van bitumen of polymeer.

13.3.1.2.B DUURZAAMHEID

Geogrids bestemd als scheurremmende laag bij bitumineuze overlagingen dienen te voldoen aan de eisen van bijlage B van de norm NBN EN 15381.

De resterende sterkte na een verouderingstest volgens NBN EN 12224 moet minimum 80 % bedragen bij een maximale blootstellingsduur van 1 maand. (Bijlage B.1 van de norm)

13.3.1.2.C TREKSTERKTE EN REK BIJ BREUK

Voor geogrids bestemd voor de wapening van grond, onderfunderingen en funderingen worden de treksterkte en rek bij breuk bepaald volgens de methode vastgelegd in NBN EN 13251.

Voor geogrids bestemd als scheurremmende laag bij bitumineuze overlagingen worden de treksterkte en rek bij breuk bepaald volgens de methode vastgelegd in NBN EN 15381.

13.3.1.2.D KRUIP

De kruip wordt bepaald volgens NBN EN ISO 13431 bij een temperatuur van 15 °C.

De lange termijn treksterkte (60 jaar) bedraagt minimum 45 % van de gevraagde korte termijn treksterkte bij een temperatuur van 15°C.

13.3.2 Beschrijving

13.3.2.1 Geogrids voor het wapenen van grond

Geogrids voor het wapenen van grond moeten minstens aan de volgende karakteristieken voldoen:

- minimale treksterkte bij breuk: 60 kN/m;
- minimale treksterkte bij een rek van 2 %: 15 kN/m;
- minimale treksterkte bij een rek van 5 %: 25 kN/m.

Een dimensionering geval per geval is sterk aanbevolen.

13.3.2.2 Geogrids voor het wapenen van steenslagonderfunderingen of steenslagfunderingen

Geogrids voor het wapenen van steenslagonderfunderingen of steenslagfunderingen moeten minstens aan de volgende karakteristieken voldoen (in beide richtingen):

- minimale treksterkte bij breuk: 30 kN/m;
- minimale treksterkte bij een rek van 2,0 %: 10 kN/m;
- minimale rek bij breuk: 8,0 %;
- starre knooppunten hebben.

In speciale gevallen is een dimensionering aanbevolen.

13.3.2.3 Geogrids voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen

Geogrids voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen voldoen aan de vereisten van tabel 3-13.3-1.

Kenmerk		Eenheid	Klasse				
			C	CD	D	E1	E2
Materiaal	dwars	-	glasvezel	koolstofvezel	koolstof- vezel	staalkoord	
	langs			glasvezel			
Min. treksterkte bij breuk	dwars	kN/m	100	180	180	28	48
	langs		70	100	180	28	36
Rek bij breuk	dwars	%	1,5-4,0	1,5-4,0	1,5-2,0	0,5-4,0	
	langs						
Min. kracht bij 1,5 % rek	dwars	kN/m	60	180	180	-	
	langs		30	40	180		
Duurzaamheid volgens NBN EN 10244-2		-	-	-	-	klasse D	

Tabel 3-13.3-1 eisen geogrids voor scheurremmende lagen

Het minimum gewicht aan glasvezel wordt afgeleid uit het totaal gewicht volgens proefmethode NBN EN 995, rekening houdend met het gloeiverlies volgens NBN EN ISO 1172.

De grids van klasse C, CD en D zijn voorgebitumineerd. Een voorgebitumineerd grid is een grid waarvan de glas- respectievelijk de koolstofvezels volledig omhuld zijn met een gemodificeerd

bitumen naar rata van 250 à 300 g/m². Deze omhulling gebeurt bij de productie van het grid; het is verboden om het grid op de werf te bitumineren.

De knooppunten van de grids zijn niet star.

13.3.3 Levering en stapeling

Geogrids worden geleverd op rollen voorzien van de originele fabrieksbandages. De rollen worden gestapeld op een zuiver oppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

Tijdens de stapeling worden de geogrids beschermd tegen zonlicht.

13.3.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens 13.2.2 met dien verstande dat voor geogrids de partijen niet groter mogen zijn dan 4000 m².

13.4 Erosiewerende weefsels

Erosiewerende weefsels hebben tot doel grondoppervlakken, taluds en/of bodems te beschermen tegen erosie door wind, golfslag en/of stroming van water, afkomstig hetzij van afstromende neerslag, hetzij van afvloeiend oppervlaktewater.

Er kan onderscheid worden gemaakt tussen biodegradeerbare weefsels en niet-biodegradeerbare weefsels, en tussen weefsels zonder vulling en weefsels met vulling:

- bio-degradeerbare weefsels bestaan uit biologisch afbreekbare materialen en hebben dus slechts een beperkte levensduur. Deze levensduur is in verhouding tot het aantal groeiseizoenen die nodig zijn om voldoende wortelgroei te realiseren teneinde de stabiliteit van het talud te verzekeren;
- niet-biodegradeerbare weefsels bestaan uit duurzame niet-biologisch afbreekbare materialen;
- weefsels zonder vulling bestaan uit één enkel materiaal;
- bij weefsels met vulling worden steeds meerdere materialen samengebracht om tot één weefsel te worden verwerkt.

De hiernavolgende opgegeven breedten per type zijn de in de praktijk meest gangbare. De opdrachtdocumenten kunnen evenwel andere afmetingen bepalen indien de noodzaak bestaat.

13.4.1 Beschrijving

13.4.1.1 Biodegradeerbare weefsels

De materialen worden beschreven onder 3-69.

13.4.1.2 Niet-biodegradeerbare weefsels

13.4.1.2.A WEEFSELS ZONDER VULLING

Deze weefsels zijn van het driedimensionale type en bestaan uit een structuurmat van PP-, HDPE- of polyamidevezels, die op een gepaste wijze UV-bestendig zijn gemaakt.

13.4.1.2.A.1 Vorm

Naar vorm zijn er verschillende typen te onderscheiden:

- type 1: dit type bestaat uit 3 lagen bi-georiënteerde grids, waarvan het middelste grid mechanisch geplooid is. De 3 lagen worden verbonden met een koord uit kunststofvezels.
- type 2: dit type bestaat uit een wardradige structuur van monofilamentdraden, die op de plaatsen waar zij elkaar raken zijn samengesmolten. De onderkant van het weefsel kan al dan niet tot een zool afgeplat zijn.

13.4.1.2.A.2 Kenmerken

- treksterkte:
 - $d = 10 \text{ mm}$: $\geq 1,25 \text{ kN/m}$;
 - $d = 20 \text{ mm}$: $\geq 2 \text{ kN/m}$;
- indien polyamidedraden gebruikt worden, dan zijn zij gemaakt van polyamide 6 met een volumemassa van het polymeer van $\geq 1100 \text{ kg/m}^3$;
- volumemassa $\geq 20 \text{ kg/m}^3$;
- temperatuurbestendigheid: van $-30 \text{ }^\circ\text{C}$ tot minimum $100 \text{ }^\circ\text{C}$;
- dikte:
 - niet tot een zool afgeplat: 10 mm tot 20 mm ;
 - wel tot een zool afgeplat: min. 18 mm ;
- breedte:
 - type 1 en 2: 2 m ;
 - type 3: 1 m of $1,95 \text{ m}$ of $3,85 \text{ m}$ of $5,75 \text{ m}$.

13.4.1.2.B WEEFSELS MET VULLING

Deze weefsels zijn samengesteld uit een weefsel zoals beschreven onder **13.4.1.2.A** dat wordt samengevoegd met een grid of met een mengsel van steenslag en bitumen.

13.4.1.2.B.1 Samenstellende materialen

De samenstellende materialen kunnen zijn:

- een enkelvoudig weefsel van het driedimensionale type waarbij de onderkant van het weefsel tot een zool is afgeplat;
- grid van polyester;
- steenslag: 2 mm tot 6 mm ;
- bitumen.

13.4.1.2.B.2 Kenmerken

De samenstellende materialen kunnen worden verwerkt naar verschillende typen van weefsels. Deze zijn de volgende:

type 1: dit type bestaat uit een driedimensionaal weefsel en een grid dat geïntegreerd is in het weefsel.

- treksterkte van het niet-gevulde driedimensionaal weefsel $\geq 1,8 \text{ kN/m}$;
- treksterkte van het grid $\geq 20 \text{ kN/m}$ en afhankelijk van de specifieke toepassing;
- dikte van het samengestelde weefsel bij een treksterkte van het grid van
 - 20 kN/m : 15 mm
 - 35 kN/m : 16 mm
 - 55 kN/m : 17 mm
 - 110 kN/m : 18 mm
- breedte: 1 m of $2,90 \text{ m}$.

type 2: dit type bestaat uit een driedimensionaal weefsel dat vooraf wordt gevuld met steenslag en gebonden met bitumen.

Het gevulde weefsel is flexibel, goed waterdoorlatend en goed doorgroeibaar.

Het driedimensionaal weefsel:

- smeltpunt van het polymeer: $218 \text{ }^\circ\text{C}$;
- treksterkte van het polymeer $\geq 2,3 \text{ kN/m}$;
- het steenslag: gebroken basalt, korrelmaat 2/6,3.

Het bitumen:

- herkomst: van minerale olie;
- verwekingspunt R&K: van 60 tot 75 °C;
- geen toevoeging van solventen.

Het gevulde weefsel:

- dikte: minimum 20 mm;
- massa: $\geq 20 \text{ kg/m}^2$;
- holle ruimte: $35 \% \geq \text{HR} \geq 45 \%$;
- waterdoorlatendheid bij een waterkolom van 0,1 m: $\geq 45 \text{ l/s/m}^2$;
- breedte: 4,80 m.

13.4.2 Monsterneming

De monsterneming is volgens **13.2.2**.

13.4.3 Levering, transport en stapeling

De biodegradeerbare erosiewerende weefsels worden geleverd op de werf vergezeld van de nodige conformiteitsattesten en technische fiches overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant. Ze weefsels dienen verwerkt te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier of fabrikant, eveneens opgemaakt overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

13.4.4 Controle

Voor de biodegradeerbare weefsels, minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

13.5 Geocomposietmaterialen voor draineringen

Geocomposietmaterialen voor draineringen zijn geokunststoffen op basis van polyamide, polyester, polyethyleen, polypropyleen of polyvinylchloride of een samenvoeging van deze materialen, die in een fabriek worden gemaakt en die verpakt in rolvorm op de bouwplaats worden geleverd.

Deze materialen zijn opgebouwd uit een drainerende kern en één of twee geotextielfilters of uit één geotextielfilter en een waterdicht membraan. Bij sommige geocomposietmaterialen wordt reeds van bij de productie een waterdicht cunet ingebouwd, om de waterafvoer te verbeteren.

Bij sommige andere kan op de bouwplaats een soepele of stijve, niet omwikkelde draineerbuis van polyvinylchloride of polyethyleen in de filter worden ingebracht, om tot een hogere waterafvoercapaciteit te komen.

13.5.1 Beschrijving

De materialen voldoen aan de volgende bepalingen:

13.5.1.1 Geotextielfilters

Het materiaal is geotextiel voor dreineerinrichtingen volgens **13.2.1.2**, mits volgende afwijkingen:

- treksterkte $\geq 7 \text{ kN/m}$ (in fabricagerichting en haaks erop);
- perforatie $\leq 45 \text{ mm}$.

13.5.1.2 Waterdichte membranen

De waterdichte membranen van plasticfolie zijn volgens **13.1.1.2**.

De waterdichte membranen op basis van bitumen zijn volgens **3-29**.

In de andere gevallen zijn de waterdichte membranen van geomembraan.

De grondstof, de dikte en de oppervlakttemassa van de waterdichte membranen worden aangeduid in de opdrachtdocumenten.

13.5.1.3 Drainerende kernen

De mechanische kenmerken van de drainerende kernen worden aangeduid in de opdrachtdocumenten (samendrukkingsweerstand bij kortstondige belasting volgens de proefmethode “Short-term crushing strength of drainage cores”, University of Strathclyde, Glasgow, UK).

Bij ontstentenis zijn de volgende bepalingen van toepassing:

- voor de kernen waarbij het spannings-vervormingsdiagram een maximum vertoont, bedraagt deze samendrukkingsweerstand minstens 100 kPa;
- voor de andere kernen moet de relatieve vervorming in de gebruikstoestand beperkt worden tot maximaal 20 %.

13.5.1.4 Geocomposietmaterialen voor draineringen

De geocomposietmaterialen voor draineringen moeten weerstaan aan de aantasting door de chemische en biologische elementen die normaal in het wegmilieu aanwezig zijn, en dit zowel wat de bestanddelen van deze materialen als de toegepaste verbindingstechnieken (zoals lijmen of lassen) betreft.

In de opdrachtdocumenten worden de volgende gegevens aangeduid:

- het aantal met een geotextielfilter beklede vlakken en de eventuele aanwezigheid van een waterdicht membraan of cunet;
- de hoogte en de dikte van het geocomposietmateriaal;
- de waterafvoercapaciteit (l/min) in het vlak van het geocomposietmateriaal, bij een gegeven hydraulische gradiënt en mechanische belasting, gereduceerd naar een temperatuur van 10 °C (proefmethode ASTM D-4716-87);
- de vereiste hulpstukken voor het afwerken van de draineringen (eventueel in te brengen draineerbuisen, eindstukken, koppelstukken voor aansluiting op rioleringsbuisen, stukken voor het onderling verbinden van twee rollen, zinkers voor het kruisen van kabels en leidingen, ...).

Wanneer de geocomposietmaterialen, voor hun samenvoeging op de bouwplaats, slechts gedeeltelijk omhuld zijn met een filter of membraan, dan vertonen zowel de filter als het membraan de nodige overbreedten om na de plaatsing hun continuïteit te kunnen verzekeren.

13.5.2 Levering en stapeling

Geocomposietmaterialen voor draineringen worden geleverd op rollen voorzien van de originele fabrieksverpakkingen, die het materiaal beschermen tegen de schadelijke invloed van UV-stralen en tegen transportschade. De rollen worden zo gestapeld en verder behandeld dat mechanische beschadiging van het geocomposietmateriaal (filters, membraan en drainerende kern) voorkomen wordt.

13.5.3 Monsterneming

De monsterneming is volgens **13.2.2**.

13.6 Dragermateriaal voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)

Het dragermateriaal bestaat uit vilt, gefabriceerd van synthetische of minerale vezels en/of uit glasvezeldoek.

De drager en de inwendige versterkingen zullen compatibel zijn met het harssysteem en samengesteld uit één laag of uit meerdere met elkaar verbonden lagen. Samen met het harssysteem moet het dragermateriaal de mechanische eigenschappen en de chemische weerstand volgens **44.3.2.6** (punt b) verschaffen aan de TPUB, vereist volgens **13.7**, **7-12.1.2.2.C** en **7-12.1.2.3**.

Het dragermateriaal vervaardigd uit naaldvilt draagt niet bij tot de mechanische eigenschappen van de kous.

De synthetische vezels zijn polyamide, polyacrylonitrile, polyethyleenteraftalaat (PET), polypropyleen of een combinatie van deze vezels.

De minerale vezels zijn glasvezel.

Het dragermateriaal vervaardigd uit glasvezelweefsel is opgebouwd in meerdere lagen en doet dienst als sterktewapening in de glasvezelversterkte kunststofliner. Het dragermateriaal is aan de binnen- en buitenzijde afgeschermd met een folie in PE, PP of PA. Beide folies zijn volledig afgelast en mogen geen beschadigingen vertonen. De binnen- en buitenfolie zijn in de kous geïntegreerd.

13.7 Kous voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)

Een kous is een flexibele buis die bestaat uit een combinatie van dragermateriaal, een vloeibaar harsstelsel, coatings of versterkingen in het dragermateriaal en een inwendige beschermlaag.

De dikte van de kous zal door de aannemer berekend worden, zodat deze voldoet aan de vereiste geplaatste dikte, rekening houdend met de installatiemethode en moet worden goedgekeurd door de aanbestedende overheid.

Waar de lining uit verschillende lagen bestaat moeten de verbindingen over de omtrek verspreid zijn.

13.7.1 Vervaardiging: impregnatie onder geconditioneerde omstandigheden

De impregnatie van de harsen in het dragermateriaal zal leiden tot de vervaardiging van een met hars geïmpregneerde kous.

Het volume van het hars, gebruikt voor het impregneren van de kous, mag niet kleiner zijn dan het volume aan poriën in het dragermateriaal, wanneer het samengedrukt wordt tot zijn nominale dikte.

Op de kous staan vermeld: de nominale diameter, de dikte en de codering door de kousfabrikant ter identificatie.

13.7.2 Vorm en afmetingen

De kous wordt vervaardigd uit één stuk met een zodanige lengte dat deze na het uitharden tenminste over de volledige lengte van het te renoveren vak van de leiding met verhoging van 1 m, zal bekleden. Hierbij dient rekening gehouden met de nodige overlengte voor monsterneming, voor afwerking ter plaatse van toegangs- of verbindingssputten.

13.7.3 Beschermlaag

13.7.3.1 Inwendige bescherming voor viltkous

De inwendige beschermlaag is een slijtvast waterdicht membraan waardoor het inversie medium niet in contact komt met het uithardende hars, bij de heersende druk en temperatuur bij het uitharden.

De inwendige beschermlaag is van polyethyleen, polyurethaan en is compatibel met het aangewend hars.

De inwendige beschermlaag dient voldoende stevig te zijn zodat bij het impregneren van het hars, transport en het inbrengen geen gaten of scheuren kunnen ontstaan.

De inwendige beschermlaag dient goed te hechten aan het uitgeharde hars.

13.7.3.2 In- en uitwendige beschermlaag voor glasvezelversterkte kousen

Het dragermateriaal dient aan de binnen- en buitenzijde afgeschermd te worden door middel van een binnen- en buitenfolie. De beide folies dienen volledig afgelast en mogen geen beschadigingen vertonen om het vrijkomen van hars tijdens transport en installatie te verhinderen.

De binnenfolie zorgt voor het kalibreren van de TPUB bij het onder druk brengen van de kous en eveneens nadien bij de uitharding. Na uitharding dient de binnenfolie uit de TPUB te worden verwijderd.

Binnen- en buitenfolie dienen in de kous geïntegreerd te zijn en als één geheel op de werf geleverd. Het geheel is UV-bestendig.

13.7.4 Harssysteem

Het betreft hier een thermohardend hars met inbegrip van de harders, vulstoffen en andere toeslagstoffen.

De te gebruiken harsen zijn volgens **3-44.1**.

13.8 Pre-liner

13.8.1 Bepalingen en vorm

De pre-liner bestaat uit een gesloten polyethyleenfolie die door inversie in de leiding aangebracht wordt. De polyethyleenfolie biedt een perforatieweerstand van minstens 100N volgens Mil Spec 101C2065, een inscheurweerstand van minstens 30 N in machine-en dwarsrichting van de folie conform ASTM D 1004. De diameter van de pre-liner is gelijk aan de buitendiameter van de kous. De tolerantie op de diameter van de pre-liner bedraagt +2 % tot +5 %.

De kous wordt doorheen de pre-liner geïnverteerd waardoor mogelijk aanwezig water in de leiding niet in contact komt met het uithardende hars.

De lengte van de pre-liner is tenminste gelijk aan de lengte van de in te brengen kous.

13.9 Glij-folie

Oneffenheden in de leiding kunnen de kous beschadigen. Ook bij een grondig gereinigde en onbeschadigde leiding bestaat, in functie van de kouslengte en het gewicht van de kous, het gevaar op beschadiging van de buitenfolie. Een afzonderlijke glij-folie dient daarom steeds vooraf in de leiding (op de bodem) te worden ingetrokken.

13.10 Geocomposiet voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen

Een geocomposiet bestaat uit een geotextiel en een geogrid.

Het geogrid voldoet aan de eisen van **13.3.1** en enkel geogrids van glasvezel (C), koolstofvezel (D), en staalkoord (E1 en E2) met hun overeenkomstige eisen volgens tabel 3-13.3-1 zijn toegelaten.

Het geotextiel voldoet aan de eis dat de minimale hoeveelheid vastgehouden bindmiddel 0,5 kg/m² bedraagt.

14 BANDEN VOOR DIVERSE TOEPASSINGEN

14.1 Bitumineuze voegband

14.1.1 (Zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband

14.1.1.1 Bepaling

De plastische (zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband is samengesteld uit petroleumbitumen, elastomeren en harsen, zonder toevoeging van asbestvezels.

14.1.1.2 Afmetingen

De band heeft een rechthoekige doorsnede.

De hoogte komt overeen met de hoogte van de asfaltlaag plus ongeveer 5 mm.

De aanbevolen breedte is:

- 10 mm voor nieuwe uitvoeringen (asfalt tegen asfalt, asfalt tegen beton, ...);
- 10 mm voor herstellingen;
- 15 mm langs spoorstaven.

14.1.1.3 Kenmerken

De kenmerken van bitumineuze voegband zijn opgenomen in tabel 3-14-1.

Kenmerk	Eenheid	Eis	Proefmethode
Verwekingspunt R&K	°C	≥ 90	NBN EN 1427
Conuspenetratie	1/10 mm	20 tot 50	NBN EN 13880-2
Kogelpenetratie en terugvering	%	10 tot 30	NBN EN 13880-3
Plooioproef	-	plooien zonder breuk, scheurvorming, barsten of splitsing	14-3.14.1
Rekbaarheid	%	≥ 10	NBN EN 13880-13
Hechtvermogen	N/mm ²	≤ 1	NBN EN 13880-13

Tabel 3-14-1

Voor de bepaling van de rekbaarheid en het hechtvermogen (NBN EN 13880-13) bedraagt de proeftemperatuur -10 °C.

14.1.1.4 Monsterneming

De totale hoeveelheid wordt verdeeld in partijen van 1000 m. Uit elke partij worden 3 monsters genomen. Op 1 monster moeten de voorgeschreven proeven kunnen worden uitgevoerd. De andere 2 monsters worden verzegeld bewaard voor eventuele tegenproeven.

14.1.2 Warm geëxtrudeerde voegband

De warm geëxtrudeerde voegband voldoet aan de voorschriften van **14.1.1**, met dien verstande dat hij ter plaatse warm geëxtrudeerd wordt.

14.1.2.1 Monsterneming

De totale hoeveelheid wordt verdeeld in partijen van 1000 liter. Uit elke partij worden 3 monsters genomen. Op 1 monster moeten de voorgeschreven proeven kunnen worden uitgevoerd. De andere 2 monsters worden verzegeld bewaard voor eventuele tegenproeven.

14.2 Geprefabriceerde klevende herstelband

14.2.1 Bepaling

De geprefabriceerde klevende herstelband bestaat uit elastomeerbitumen dat versterkt is met een synthetisch weefsel.

De kleefprimer is een ééncomponent elastomeren-oplossing.

14.2.2 Afmetingen

De dikte van de band is nominaal 1,5 mm.

De breedte van de band is 50, 75 of 100 mm.

14.2.3 Kenmerken

- De treksterkte is minstens 90 N/cm en de rek bij breuk is minstens 20 % (beproeving volgens DIN 30672);
- temperatuurgevoeligheid:
 - het product gedraagt zich goed bij temperaturen tussen -20 °C en +75 °C;
 - de kleefprimer weerstaat aan een temperatuur van +90 °C.

14.2.4 Monsterneming

De totale hoeveelheid wordt verdeeld in partijen van 1000 m. Uit elke partij worden 3 monsters genomen. Op 1 monster moeten de voorgeschreven proeven kunnen worden uitgevoerd. De andere 2 monsters worden verzegeld bewaard voor eventuele tegenproeven.

14.3 Voegbanden voor betonconstructies

14.3.1 Voegbanden van het type rubber-staal of rubber alleen

14.3.1.1 Vorm en afmetingen

De voegbanden zijn van het type rubber-staal of rubber alleen. Bij beide types heeft het rubbergedeelte een holle kern met een buitendiameter van ongeveer 44 mm en een binnendiameter van ongeveer 16 mm.

De uiteinden van de rubberband voor het type rubber-staal zijn voorzien van een rubberen knobbel waarin een metalen plaat dikte 0,8 mm warm gevulkaniseerd is. De vorm van de rubberen knobbel is zo dat bij optreden van dilatatiekrachten geen enkele kracht op de metalen platen kan overgebracht worden.

14.3.1.1.A LASSEN VAN DE VOEGBANDEN

De rechte lassen en deze in T.X.L.-vorm worden op het werk of in de fabriek uitgevoerd. Het lassen van de metalen platen gebeurt door warme vulkanisatie. Alle laswerkzaamheden worden volgens een beproefde techniek door gespecialiseerde werklieden uitgevoerd.

14.3.1.2 Eigenschappen van de rubber

De rubber zal van een synthetische SBR-kwaliteit zijn, bestand tegen zee- en afvalwater, alle weersomstandigheden en sporen van olie.

Fysische en mechanische eigenschappen:

- hardheid: 50-70 graden Shore;
- treksterkte: min 10 MPa;
- rek bij breuk: min 250 %;
- verouderingsproeven: proef van Beirer-Davis (na 3 dagen in een zuurstofbom tot 70 °C) of proef van Geer-Evans (na 15 dagen in een droge luchtoven tot 70 °C);

- hardheid: max. verandering van 8 graden Shore;
- treksterkte en rek bij breuk: max. verandering van 25 %;
- blijvende deformatie na 3 dagen tot 20 °C: max. 25 %.

Chemische weerstand:

- de chemische weerstand is volgens DIN 4060.

14.3.1.3 Monsterneming en keuring

Leveringen van voegbanden dienen per partij gekeurd te worden door de conformiteitsbeoordelingsinstantie COPRO of gelijkwaardig.

Voor leveringen van voegbanden op een werf met een totale lengte kleiner dan 50 m, volstaat de aflevering van een kopie van het keuringscertificaat afgeleverd door een onafhankelijke Europees erkend conformiteitsbeoordelingsinstantie. Het keuringscertificaat mag niet ouder zijn dan 1 jaar.

14.3.2 Voegbanden van het type PVC

14.3.2.1 Vorm en afmetingen

De PVC-voegband heeft een holle of omegavormige kern en is vervaardigd van hoogwaardig polyvinylchloride.

Indien een verlijming van voegbanden noodzakelijk is, wordt een technisch voorstel voorgelegd aan de aanbestedende overheid. De verlijming mag slechts uitgevoerd worden na goedkeuring van dit voorstel.

14.3.2.2 Materiaal

Het PVC heeft een hoge weerstand tegen oliën, bitumen, alkali en temperatuurschommelingen.

Fysische en mechanische eigenschappen:

- hardheid: 60-80 graden Shore;
- treksterkte: min. 10 MPa;
- rek bij breuk: min. 250 %;
- inscheurweerstand: min. 30 N/mm;
- temperatuurbestendigheid: bij -25 °C geen scheur- of breukvorming;
- alkalibestendigheid:
 - gewichtsverandering max. 0,1 %;
 - geen Shore hardheidsverandering.

De voegen die zichtbaar blijven aan de buitenzijde en de voegen aan de binnenzijde worden gedicht met een elastische en soepel blijvende mastiek.

14.3.2.3 Monsterneming en keuring

De bepalingen van **14.3.1.3** zijn van kracht.

15 BETONOPPERVLAKBEHANDELINGSPRODUCTEN

15.1 Nabehandelingsproduct

Een nabehandelingsproduct is een vernis die op het oppervlak van vers beton wordt verstoven om een ondoordringbare film te vormen die de waterverdamping en bijgevolg het uitdrogen van het beton beperkt.

Het voldoet aan volgende bepalingen:

- het pigment is wit of metalliek (aluminiumschilfers);
- de doeltreffendheid is minstens 75 % (EN/TS 14754-1);
- het gehalte aan oplosmiddel wijkt hoogstens 5 % af van de opgegeven waarde;
- de viscositeit, gemeten met de AFNOR-uitstroombeker van 2,5 mm, bedraagt hoogstens 80 s bij 25 ± 1 °C;
- de droogtijd ≤ 1 uur.

15.1.1 Levering

Nabehandelingsproducten worden geleverd in vaten of containers.

15.1.2 Monsterneming

Uit drie willekeurig gekozen recipiënten, die vooraf heen en weer werden gerold om het nabehandelingsproduct homogeen te maken, wordt ca. 10 l genomen om van elke partij een verzamelmonster van minstens 30 l samen te stellen.

Dit verzamelmonster wordt na zorgvuldig wegen verdeeld in drie gereduceerde monsters. Elk gereduceerd monster wordt geborgen in een stevige metalen bus met een inhoud van 10 l, voorzien van een waterdicht sluitend deksel. Elke bus wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid nabehandelingsproduct van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 l.

15.2 Impregneermiddel

Een impregneermiddel wordt aangebracht op het oppervlak van verhard beton om het oppervlak hydrofoob te maken en zo de indringing van water en dooizouten af te remmen. Er wordt geen film op het oppervlak gevormd en het uitzicht van het beton wordt nauwelijks of niet gewijzigd.

Het impregneermiddel voldoet aan NBN EN 1504-2 voor hydrofobe impregneermiddelen en TV BB-562. De kenmerken van het impregneermiddel voldoen aan tabel 3-15-1.

Kenmerk	Eis	Proefmethode
drogingsnelheid van de drager	≥ 30 %	NBN EN 13579
bestandheid tegen alkaliën, absorptiegraad na onderdompeling in een alkali-oplossing	< 10 %	NBN EN 13580
vorst-dooi-weerstand 28 cycli	$< 0,500$ kg/m ²	NBN B15-100 §7.4.2.4. op referentiemonster C(0,45)

Tabel 3-15-1: kenmerken impregneermiddel

De proeven worden uitgevoerd op het impregneermiddel aangebracht op een referentiebeton C(0,45) en/of C(0,70) volgens EN 1766 waarvan de samenstelling voldoet aan tabel 3-15-2.

	C(0,45)	C(0,70)
cementgehalte voor D = 20 mm	360 kg/m ³	260 kg/m ³
W/C-factor	0,45	0,70
kubusdruksterkte bij 28 dagen	50 ± 5 N/mm ²	30 ± 5 N/mm ²

Tabel 3-15-2: samenstelling referentiebeton

16 VOEGVULLINGSPRODUCTEN

Voegvullingsproducten zijn producten die in de voegspooningen en bij ontstentenis in de voegen van een cementbeton- of asfaltverharding worden aangebracht om het indringen van water, opgeloste dooizouten en harde voorwerpen te verhinderen. Ze worden volgens 16.1 en 16.2 ingedeeld in gegoten en voorgevormde voegvullingsproducten.

16.1 Gegoten voegvullingsproducten

Gegoten voegvullingsproducten worden ingedeeld in warm verwerkte voegvullingsproducten en koud verwerkte elastische voegvullingsproducten.

In geval van intensieve omslag, overslag en opslag van brandstoffen (bv. brandstofpompen, plaatsen waar het bevoorraden van vliegtuigen plaatsheeft, ...) zijn koude voegvullingsproducten die brandstofbestendig zijn, vereist.

Gegoten voegvullingsproducten worden geleverd in de oorspronkelijke verpakking.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid gegoten voegvullingsproduct van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 l. Per partij worden er 3 monsters genomen. Twee daarvan worden verzegeld bewaard voor eventuele tegenproeven.

16.1.1 Warm verwerkte voegvullingsproducten

Warm verwerkte voegvullingsproducten mogen gebruikt worden in voegen in betonverhardingen, in asfaltverhardingen of in een voeg tussen een asfalt- en een betonverharding en voegen tegen metalen elementen.

Warm verwerkte voegvullingsproducten zijn volgens NBN EN 14188-1.

Ze voldoen aan de klasse N2.

Betreffende artikel 5.12 (cohesie) van de norm NBN EN 14188-1 worden de proeven uitgevoerd zoals in tabel 2, lijn 11.1.

16.1.2 Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten

Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten mogen enkel gebruikt worden in voegen tussen twee betonverhardingen. Indien expliciet brandstofbestendigheid vereist is, dan zijn enkel koud verwerkte elastische voegvullingsproducten die brandstofbestendig zijn toegelaten.

Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten zijn volgens de norm NBN EN 14188-2. Ze zijn van het type ns (tabel 2 in de hierboven vermelde norm). De klasse (tabel 3 in NBN EN 14188-2) is volgens de toepassing weergegeven in tabel 3-16-1.

Klasse	Toepassing
A	Wegen
B	Vliegvelden
C	Parkings en tankplaatsen
D	Bestand tegen een specifiek chemisch product (bv opslagplaats solventen). De fabrikant dient op de technische fiche te vermelden tegen welk chemisch product het voegvullingsproduct bestand is.

Tabel 3-16-1

Betreffende artikel 5.10 (cohesie) van de norm NBN EN 14188-2 worden de proeven uitgevoerd zoals in tabel 4, lijn 10.1.

16.2 Voorgevormd voegvullingsproduct

Voorgevormde voegvullingsproducten mogen enkel gebruikt worden in voegen tussen twee betonverhardingen.

16.2.1 Bepaling

Het voorgevormde voegvullingsproduct voldoet aan NBN EN 14188-3.

16.2.2 Afmetingen en plaatsing

De afmetingen van de doorsnede van het profiel zijn zodanig dat het product altijd samengedrukt blijft in geval van de maximale opening van de voegsnede.

Het profiel heeft constante afmetingen en bij plaatsing tussen 10 en 20 °C moet het voegvullingsproduct tenminste 33 % samengedrukt worden.

16.2.3 Kenmerken

De hardheidsklasse is 70 (tabel 1 van NBN EN 14188-3).

De klasse voor dimensionele toleranties (§ 5.2 van NBN EN 14188-3) is E2.

16.3 Naadklever

-

16.4 Voegvulling vloeistofdichte losplaats

Het kitwerk is een 2-componenten, blijvend elastische voegenmassa op polysulfide basis ofwel polysulfide-polymeer in combinatie met een aangepaste primer.

Chemische bestendigheid: het is chemisch bestendig tegen desfosfatatiemiddel, aromatische (koolwaterstoffen) brandstof en minerale olie.

17 MATERIALEN VOOR VOEGEN

17.1 Voegplaten voor uitzettingsvoegen

Voegplaten voor uitzettingsvoegen zijn platen met een afremmende drukweerstand en een goed ontspannend herstelvermogen na langdurige samendrukking. Ze zijn vervaardigd uit rotvrije materialen en hebben een beperkte waterabsorptie.

De toegelaten materialen voor voegplaten zijn:

- tot plaat geperste harsgebonden kurkkorrels die voldoen aan:
 - volumieke massa $\geq 330 \pm 10 \text{ kg/m}^3$;
 - breukweerstand volgens ASTM F 152 $\geq 8 \text{ daN/cm}^2$;
- polyethyleenschuim met een minimale dichtheid van 55 kg/m^3 .

Ze voldoen aan de volgende bepalingen:

- eisen volgens ASTM D 1752
 - samendrukbaarheid: de toegepaste belasting dient tussen $0,34$ en $10,35 \text{ N/mm}^2$ gelegen te zijn;
 - vormherstelling, 10 minuten na het ontlasten van het proefstuk $\geq 90 \%$;
 - vervorming $\leq 6,4 \text{ mm}$ ($5,6 \%$);
- ze hebben een lengte die gelijk is aan de breedte van de aangelegde strook, een breedte die gelijk is aan de dikte van de aangelegde strook min 3 cm en een nominale dikte van 10 tot 20 mm . De toleranties in min en in meer op de nominale dikte zijn 2 mm voor de individuele dikten;
- ze zijn gezaagd met scherpe ribben;
- ze zijn recht en zonder scheuren;
- ze zijn behandeld tegen rot en insecten.

Voegplaten worden beschermt tegen zon en regen gestapeld.

17.2 Voegband voor isolatievoegen

De voegband bestaat uit een schuimband van polyethyleenschuim met een dichtheid van 15 tot 25 kg/m^3 .

De breedte is minstens 2 cm groter dan de dikte van de aangelegde strook.

De nominale dikte bedraagt 3 à 5 mm .

18 VOEGINLAGEN

Een voeginlage bestaat uit een ronde strip vervaardigd uit kunststofschuim met gesloten cellen of uit een losgeweven koord.

Ze voldoet aan de volgende bepalingen:

- de diameter moet 20 % groter zijn dan de voegbreedte;
- ze is samendrukbaar, d.w.z. dat bij inwerking van een geringe druk de afmetingen dwars op die druk niet noemenswaardig veranderen;
- ze is onrotbaar;
- ze tast het voegvullingsproduct niet aan;
- bij warm verwerkte voegvullingsproducten moet ze weerstaan aan tenminste 160 °C.

19 KLEEFVERNIS

Kleefvernis is een product dat tot doel heeft de hechting van het voegvullingsproduct aan de wanden van de voeg te verhogen.

De voorschriften van de fabrikant van het voegvullingsproduct dienen strikt nageleefd te worden.

20 HULPSTOFFEN EN TOEVOEGSELS VOOR MORTEL EN BETON

Het toevoegen van hulpstoffen moet voldoen aan de bepalingen van NBN EN 206.

De opdrachtnemer mag het gebruik van deze producten voorstellen tot verbetering van de verwerkbaarheid en de verdichting van het beton, de waterdichtheid van het beton of de mortels, de aanhechting bij herstellingen, om de hydratatiewarmte te verminderen e.d. voor zover dat:

- het gebruik ervan geen aanleiding mag geven tot meerprijs voor de bouwheer;
- de hulpstoffen geenszins een nadelige invloed hebben op de structuur en/of de hechting van de voorgeschreven bescherming;
- de hulpstoffen, die waterreducerende en plastificerende eigenschappen hebben, de druksterkte niet nadelig beïnvloeden en het wapeningsstaal niet aantasten;
- het beton door de betoncentrale onder BENOR-kenmerk of gelijkwaardig kan worden geleverd. Beton waaraan hulpstoffen zijn toegevoegd en welke niet door de betoncentrale als BENOR-beton of gelijkwaardig kan worden geleverd is op kosten van de opdrachtnemer te beproeven volgens de NBN EN 206 en de Nationale Aanvulling NBN B 15-001.

De hulpstoffen nodig voor een rheoplastisch beton zijn op basis van gesulfoneerde naftalenen formaldehyde polymeren en zullen de reologische eigenschappen van het beton verbeteren (o.a. betere verwerkbaarheid, geen ontmenging, grotere duurzaamheid, waterdichtheid, e.d.). De hulpstof zal de verharding versnellen, de begin- en eindsterkte verhogen, de afwerking van de oppervlakten verbeteren en de waterdoorlaatbaarheid verminderen.

De uitwerking van de superplastificeerders is beperkt in duur, is afhankelijk van de omgevingstemperatuur en vochtigheidsgraad. Indien de lostijd langer duurt dan gepland, mag geen water toegevoegd worden, de oorspronkelijke vloeibaarheid zal terug bekomen worden door het opnieuw toevoegen van superplastificeerders. Deze toevoeging mag echter geen slechte invloed hebben op de eindsterkte van het beton.

De fabrikant van de hulpstoffen zal technische bijstand verlenen op het werk, hij zal de te gebruiken formules en dosering bepalen. De fabrikant zal tevens een waarborgcertificaat van zijn producten leveren.

20.1 Hulpstoffen voor mortel en beton

Hulpstoffen voor mortel en beton zijn volgens de normen NBN EN 934-2 en 934-3.

20.2 Toevoegsels voor mortel en beton

Toevoegsels voor mortel en beton zijn volgens NBN B 15-001 (aanvulling op NBN EN 206-1).

20.2.1 Vliegas voor beton

Vliegas voor beton is volgens de norm NBN EN 450-1 of CUAP 'Vliegas voor beton'.

20.3 Kleurstof

Kleurstoffen zijn metaaloxiden die voldoen aan NBN EN 12878.

21 NATUURSTEEN

De classificatie van natuursteen is overeenkomstig PTV 819-4.

22 CALCIUMCHLORIDE

Calciumchloride wordt in **22.1** en **22.2** volgens voorkomen ingedeeld in calciumchloride in schilfers en calciumchloride in oplossing.

22.1 Calciumchloride in schilfers

Calciumchloride in schilfers is een scheikundig stabiel, sterk hygroscopisch product. Het gehalte aan watervrij CaCl_2 in de schilfers, bepaald door titratie, bedraagt 77 tot 80 %.

22.1.1 Levering en stapeling

Calciumchloride in schilfers wordt geleverd in plasticzakken of in bulk.

Calciumchloride in schilfers, geleverd in plasticzakken, wordt gestapeld op een vloer die vrij is van scherpe voorwerpen.

Calciumchloride in schilfers, geleverd in bulk, wordt in waterdichte silo's opgeslagen.

22.1.2 Monsterneming

In geval van levering in zakken wordt uit drie volgens het toeval gekozen zakken 300 g calciumchloride in schilfers genomen om van elke partij een verzamelmonster van minstens 900 g samen te stellen.

In geval van levering in bulk wordt op drie volgens het toeval gekozen plaatsen in de silo's 300 g calciumchloride in schilfers genomen om van elke partij een verzamelmonster van minstens 900 g samen te stellen. Dit verzamelmonster wordt na zorgvuldig wegen verdeeld in drie gereduceerde monsters. Elk gereduceerd monster wordt geborgen in een zuivere plastic of glazen fles met een inhoud van 0,4 l voorzien van een hermetisch sluitende stop. Elke fles wordt gemerkt en verzegeld.

22.2 Calciumchloride in oplossing

Calciumchloride in oplossing is een scheikundig stabiele oplossing, die tot $-20\text{ }^\circ\text{C}$ niet bevriest. Het gehalte aan watervrij CaCl_2 in de oplossing, bepaald door titratie, bedraagt 32 tot 34 %.

22.2.1 Levering en stapeling

Calciumchloride in oplossing wordt geleverd in een tankwagen en opgeslagen in tanks of gesloten reservoirs.

22.2.2 Monsterneming

Op drie volgens het toeval gekozen plaatsen in de tanks of gesloten reservoirs wordt d.m.v. een buis die onderaan voorzien is van een klepsluiting 300 g calciumchloride in oplossing genomen om van elke partij een verzamelmonster van minstens 900 g samen te stellen.

Dat verzamelmonster wordt na zorgvuldig wegen verdeeld in drie gereduceerde monsters. Elk gereduceerd monster wordt geborgen in een zuivere plastic of glazen fles met een inhoud van 0,3 l voorzien van een hermetisch sluitende stop. Elke fles wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid calciumchloride van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke hoeveelheden die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 10000 kg.

23 BESTRATINGSELEMENTEN

Bestratingselementen zijn geprefabriceerde elementen die naast elkaar geplaatst op een bed een verharding vormen.

23.1 Kasseien

Kasseien zijn volgens de PTV 819-2.

De gebruikersklasse wordt opgegeven in de opdrachtdocumenten.

Kasseien zijn bestratingselementen van porfier, kwartsiet, graniet, of van harde zandsteen die geen schilferige structuur heeft. Ze hebben een dicht aaneengesloten en homogene korrel, zonder steenkorst, kwade aders of kwakaders en vertonen geen “diamantkop”.

Ze worden volgens hun wijze van verwerking ingedeeld in “in rijen te leggen kasseien” en “mozaïekkeien”.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid kasseien van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 m². Per partij worden er 3 monsters genomen. Twee daarvan worden bewaard voor eventuele tegenproeven.

23.1.1 In rijen te leggen kasseien

In rijen te leggen kasseien beantwoorden aan de volgende bepalingen:

23.1.1.1 Formaten

De verschillende formaten en de afmetingen ervan zijn opgenomen in de tabel 3-23.1-1.

Nominale kopafmetingen	Kopbreedte	Koplengte	Staarthoogte	
Vierkante kasseien				
15 × 15	15 tot 16	15 tot 17	12 tot 14	14 tot 16
14 × 14	14 tot 15	14 tot 16	11 tot 13	13 tot 15
13 × 13	13 tot 14	13 tot 15	11 tot 13	13 tot 15
12 × 12	12 tot 13	12 tot 14	11 tot 13	13 tot 15
11 × 11	11 tot 12	11 tot 13	11 tot 13	13 tot 15
10 × 10	10 tot 11	10 tot 12	11 tot 13	13 tot 15
Langwerpige kasseien				
14 × 20	14 tot 15	19 tot 23	11 tot 13	13 tot 15
13 × 19	13 tot 14	18 tot 22	11 tot 13	13 tot 15
12 × 18	12 tot 13	17 tot 21	11 tot 13	13 tot 15
11 × 17	11 tot 12	16 tot 20	11 tot 13	13 tot 15
10 × 16	10 tot 11	15 tot 19	11 tot 13	13 tot 15
9 × 15	9 tot 10	14 tot 18	10 tot 12	12 tot 14

Tabel 3-23.1-1: alle afmetingen zijn in cm

23.1.2 Mozaïekkeien

Mozaïekkeien beantwoorden aan de volgende bepalingen:

23.1.2.1 Formaten

De verschillende formaten en de afmetingen ervan zijn opgenomen in de tabel 3-23.1-2.

Formaat	Kopbreedte	Koplengte	Staarthoogte
1 ^{ste}	7,0 tot 7,5	7,0 tot 7,5	6,5 tot 7,0
2 ^{de}	7,5 tot 8,0	8,0 tot 8,5	7,5 tot 8,0
3 ^{de}	8,0 tot 8,5	9,0 tot 9,5	8,5 tot 9,0
4 ^{de}	8,5 tot 9,0	10,0 tot 10,5	9,5 tot 10,0
5 ^{de}	9,0 tot 9,5	10,5 tot 11,0	10,5 tot 11,0

Tabel 3-23.1-2: alle afmetingen zijn in cm

23.2 Betonstraatstenen

Betonstraatstenen zijn overeenkomstig NBN EN 1338 en NBN B21-311. Voor kleurvaste betonstraatstenen gelden de aanvullende bepalingen van **23.2.1** en voor waterdoorlatende betonstraatstenen gelden de bepalingen van **23.2.2**.

De opdrachtdocumenten specificeren desgevallend het type, het formaat, de vorm, de textuur en de kleur van de stenen en of de stenen kleurvast moeten zijn.

Tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten behoren de betonstraatstenen tot de toepassingscategorie Ia of IIa volgens NBN B21-311 (o.a. klasse 3 van weersbestandheid – markering D volgens NBN EN 1338 = bestand tegen dooizouten).

Betonstraatstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij betonstraatstenen (monsterneming en proeven) is volgens NBN EN 1338: Bijlage B en NBN B21-311: Bijlage A.

23.2.1 Kleurvaste betonstraatstenen

Kleurvaste betonstraatstenen bestaan uit een onderlaag en een deklaag. Voor de granulaten van de deklaag worden uitsluitend kleurondersteunende granulaten gebruikt. De pigmenten zijn kleurvaste pigmenten. De granulaten worden zichtbaar gemaakt door uitwassen, zandstralen of staalstralen van het bovenvlak of door een andere passende techniek.

De deklaag van witte kleurvaste betonstraatstenen voor wegmarkeringen bevat uitsluitend wit cement, wit zand en wit kleurondersteunend granulaat. De gemiddelde helderheid Y van de witte deklaag bedraagt per steen minstens 60. De helderheid wordt bepaald volgens Annex C.1 van NBN EN 1436 op een droog oppervlak, op basis van minstens 4 metingen per steen en met de volgende testparameters:

- geometrie 45°/0°;
- 2° standaard observator;
- illuminant D65;
- coördinatensysteem Yxy;
- meetvenster ≥ 8 mm.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij (zie **23.2** of **23.2.2**) wordt aangevuld met de keuring van de helderheid. Het monster bestaat uit 3 stenen. Elke steen voldoet aan de eis.

23.2.2 Waterdoorlatende betonstraatstenen

Waterdoorlatende betonstraatstenen zijn overeenkomstig PTV 126.

De opdrachtdocumenten specificeren desgevallend de aard van de waterdoorlatende stenen (met draineeropeningen en/of verbrede voegen en/of van poreus beton), de textuur, de kleur en of de stenen kleurvast moeten zijn.

Waterdoorlatende betonstraatstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij waterdoorlatende betonstraatstenen (monsterneming en proeven) is volgens § 11 van PTV 126.

23.3 Betontegels

Betontegels zijn overeenkomstig NBN EN 1339 en NBN B21-211. Voor kleurvaste betontegels gelden de aanvullende bepalingen van **23.3.1** en voor waterdoorlatende betontegels gelden de bepalingen van **23.3.2**.

De opdrachtdocumenten speciëren desgevallend het type, het formaat, de vorm, de textuur en de kleur van de tegels en of de betontegels kleurvast moeten zijn.

Tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten behoren de betontegels tot de toepassingscategorie IIa of 3a volgens NBN B21-211 (o.a. klasse 3 van weersbestandheid – markering D volgens NBN EN 1339 = bestand tegen dooizouten).

Betontegels die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij betontegels (monsterneming en proeven) is volgens NBN EN 1339: Bijlage B en NBN B21-211: Bijlage A.

23.3.1 Kleurvaste betontegels

Kleurvaste betontegels bestaan uit een onderlaag en een deklaag. Voor de granulaten van de deklaag worden uitsluitend kleurondersteunende granulaten gebruikt. De pigmenten zijn kleurvaste pigmenten. De granulaten worden zichtbaar gemaakt door uitwassen, zandstralen of staalstralen van het bovenvlak of door een andere passende techniek.

De deklaag van witte kleurvaste betontegels voor wegmarkeringen bevat uitsluitend wit cement, wit zand en wit kleurondersteunend granulaat. De helderheid van de deklaag met tussenplaatsing van een tri-green filter moet minstens 65 bedragen ten opzichte van magnesiumoxide waaraan de helderheid 100 wordt toegekend. De eventuele aanvaardingskeuring van een partij (zie **23.3** of **23.3.2**) wordt aangevuld met de keuring van de helderheid. Het monster bestaat uit 3 stenen. Elke steen voldoet aan de eis.

23.3.2 Waterdoorlatende betontegels

Waterdoorlatende betontegels zijn overeenkomstig PTV 126.

De opdrachtdocumenten speciëren desgevallend de aard van de waterdoorlatende tegels (met draineeropeningen en/of verbrede voegen en/of van poreus beton), de textuur, de kleur en of de tegels kleurvast moeten zijn.

Waterdoorlatende betontegels die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij waterdoorlatende betontegels (monsterneming en proeven) is volgens § 11 van PTV 126.

23.4 Gebakken straatstenen

Gebakken straatstenen zijn straatstenen, in hoofdzaak vervaardigd uit klei al dan niet gemengd met leem, zand, brandstoffen of andere toeslagstoffen. Het materiaal wordt na in de gewenste vorm te zijn

gebracht, gedroogd en gebakken op een temperatuur die hoog genoeg is om keramische binding te bewerkstelligen. De nominale afmetingen worden door de fabrikant bepaald.

Gebakken straatstenen zijn volgens de PTV 910.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij (monsterneming en proeven) is volgens PTV 910.

23.5 Grasbetontegels

Grasbetontegels zijn overeenkomstig PTV 121.

De opdrachtdocumenten specificeren de sterkteklasse en geven aan of de tegels enkel verticale doorgaande openingen bevatten of aan de bovenkant tevens voorzien zijn van uitsparingen.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten zijn de grasbetontegels rechthoekig. De dikte wordt bepaald door de vereiste sterkteklasse.

Grasbetontegels die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij (monsterneming en proeven) is volgens PTV 121.

23.6 Gras/grind-kunststofplaten

Gras/grind-kunststofplaten zijn kunststofplaten met raatvormige structuur die aangewend worden voor het wapenen van grasmatten. Ze voldoen aan de voorschriften van PTV 828. Indien in de opdrachtdocumenten geen gebruiksklasse is opgegeven, dan moet de gras/grind-kunststofplaat voldoen aan de strengste eisen van de hoogste klasse.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid gras/grind-kunststofplaten van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 500 m². Per partij worden er 3 monsters genomen. Twee daarvan worden bewaard voor eventuele tegenproeven.

23.7 Tegels van natuursteen

Tegels van natuursteen zijn volgens de PTV 819-1.

De maten en de gebruiksklasse worden bepaald in de opdrachtdocumenten. Tenzij de opdrachtdocumenten anders voorschrijven, is gebruiksklasse 6 van toepassing.

De opdrachtdocumenten specificeren het soort natuursteen volgens PTV 819-4, de oppervlaktafwerking en de fysische en mechanische kenmerken.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid tegels van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 m². Per partij worden er 3 monsters genomen. Twee daarvan worden bewaard voor eventuele tegenproeven.

24 BUIZEN EN HULPSTUKKEN VOOR RIOLERING EN AFVOER VAN WATER

Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water zijn geprefabriceerde waterdichte elementen die, verbonden door middel van waterdichte verbindingen, dienen voor de afvoer van allerlei water. Eventuele afdichtingsringen voldoen aan de toepasselijke voorschriften van **25**.

24.1 Betonbuizen

Wanneer aan het cement en/of aan de toeslagmaterialen bijzondere eisen worden gesteld, dan worden ze gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

24.1.1 Ongewapend-betonbuizen zonder inwendige druk

Ongewapend-betonbuizen zonder inwendige druk en hun hulpstukken zijn overeenkomstig NBN EN 1916 en NBN B21-106.

De opdrachtdocumenten speciëren de nominale binnendiameter DN volgens NBN B21-106: tabel 3.

Behoudens verantwoording in de opdrachtdocumenten van een hogere sterkteklasse conform NBN B21-106: § 4.3.5, is de sterkteklasse die volgens NBN B21-106: tabel 6 in functie van de nominale binnendiameter DN.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten worden de buizen vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-106: § 4.3.8.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering ongewapend-betonbuizen is volgens NBN B21-106: Bijlage Q.

De waterdichtheid wordt gerealiseerd hetzij door een geïntegreerde dichting in de mof, of door een gepositioneerde glijdichting via verlijming, mechanische verankering of dmv een beton-of rubberstut t.h.v. de spie.

De waterdichtheidsproef wordt uitgevoerd bij 10 m WK, conform PTV 21-106.

24.1.2 Gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk

Gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk en hun hulpstukken met inbegrip van de putbuizen, zijn overeenkomstig NBN EN 1916 en NBN B21-106.

De opdrachtdocumenten speciëren de nominale binnendiameter DN volgens NBN B21-106: tabel 3.

Behoudens verantwoording in de opdrachtdocumenten van een hogere sterkteklasse conform NBN B21-106: § 4.3.5, is de sterkteklasse 135 volgens NBN B21-106: tabel 9.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten worden de buizen vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-106: § 4.3.8.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering gewapend-betonbuizen is volgens NBN B21-106: Bijlage Q.

Hijshulpstukken: bij elke levering van de buizen is door de fabrikant een hijshandleiding toe te voegen.

De waterdichtheidsproef wordt uitgevoerd bij 10 m WK, conform PTV 21-106.

24.1.3 Met staalvezels versterkte betonbuizen zonder inwendige druk

Met staalvezels versterkte betonbuizen zonder inwendige druk zijn overeenkomstig NBN EN 1916 en NBN B21-106.

De opdrachtdocumenten speciëren de nominale binnendiameter DN volgens NBN B21-106: tabel 3.

Behoudens verantwoording in de opdrachtdocumenten van een hogere sterkteklasse conform NBN B21-106: § 4.3.5, is de sterkteklasse 135 volgens NBN B21-106: tabel 8.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten worden de buizen vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-106: § 4.3.8.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering met staalvezels versterkte betonbuizen is volgens NBN B21-106: Bijlage Q.

Met staalvezels versterkte betonbuizen voldoen ook aan volgende bijkomende bepaling: De staalvezels zijn volgens 12.2.5 inclusief corrosiebescherming volgens 12.2.5.4.

De waterdichtheidsproef wordt uitgevoerd bij 10 m WK, conform PTV 21-106.

24.1.4 Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern

Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern zijn volgens de norm NBN EN 639 en NBN EN 641 en voldoen ook aan de volgende bepalingen:

- het gebruikte cement is volgens 8.1;
- de plaatstalen cilinders zijn standaard te vervaardigen van gewoon gelaste stalen platen;
- de plaatstalen conische ringen zijn van roestvast staal;
- de betondekking op de wapening is minstens 30 mm aan de binnenkant van de buizen.

24.1.4.1 Levering

Ingeval de buizen en/of de hulpstukken, vóór hun levering op het werk, niet door een onafhankelijke instantie zijn nagezien, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk. Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de partijen worden ingekort wanneer de buizen en/of de hulpstukken een versnelde verharding hebben ondergaan.

24.1.4.2 Monsterneming

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten worden er per partij buizen en/of hulpstukken monsters genomen voor de controle volgens NBN EN 206-1 van de conformiteit van de druksterkte en de wateropslorping door onderdompeling.

De partijen worden als volgt vastgesteld:

- ingeval de totale hoeveelheid buizen van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 200 stuks bedraagt, dan wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 200 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 200 stuks wanneer ze minder dan 100 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd;
- de uiteindelijke aldus verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd;
- elke totale hoeveelheid buizen van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen kleiner dan 200 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Afhankelijk van het volume van de partij worden er, onder toezicht van de gemachtigde van de aanbestedende overheid, controlekubussen vervaardigd met als nominale afmeting van de ribbe $d_n = 15$ cm. Voor een partij met een betonvolume kleiner dan 150 m^3 bedraagt het aantal controlekubussen 12. Voor een partij met een betonvolume groter dan 150 m^3 is dit aantal 21. Dit aantal wordt gevormd door 3 (als betonvolume $\leq 150 \text{ m}^3$) of 6 (als betonvolume $> 150 \text{ m}^3$) controlekubussen voor de bepaling van de druksterkte en 1 controlekubus voor de bepaling van de wateropslorping door onderdompeling, en nog tweemaal zoveel controlekubussen voor de eventuele tegenproeven.

24.1.4.3 Merken

Op de buizen en de hulpstukken zijn op de dag van de vervaardiging onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk, het fabricagetype en, in voorkomende gevallen, het keurmerk en de aanduiding "SR" (sulfaat-weerstandbiedend cement) aangebracht.

24.1.4.4 Hijshulpstukken

De hijshulpstukken beantwoorden aan de voorschriften van de reglementaire nota RN 012 van Probeton.

De door een fabrikant ingestorte hijshulpstukken zijn mede te keuren door de conformiteitsbeoordelingsinstantie. De fabrikant zal hiertoe een detailtekening en berekeningsnota ter goedkeuring aan de conformiteitsbeoordelingsinstantie voorleggen.

Bij elke levering van de buizen is door de fabrikant een hijshandleiding toe te voegen.

24.1.5 Voorgespannen-betonbuizen en hulpstukken

Voorgespannen-betonbuizen zijn volgens de norm NBN EN 639 en NBN EN 642.

Hulpstukken bestaan uit plaatstalen cilinders voorzien van een inwendige en een uitwendige bekleding van beton, volgens **24.1.4**.

24.1.5.1 Levering

Ingeval de buizen en/of hulpstukken, vóór hun levering op het werk, niet door een onafhankelijke instantie zijn nagezien, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de partijen worden ingekort wanneer de buizen en/of hulpstukken een versnelde verharding hebben ondergaan.

24.1.5.2 Monsterneming

De bepalingen van **24.1.4.2** zijn van toepassing.

24.1.5.3 Merken

Op de buizen en de hulpstukken is op de dag van de vervaardiging onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk, het fabricagetype en, in voorkomende gevallen, het keurmerk en de aanduiding “SR” (sulfaat-weerstandbiedend cement) aangebracht.

24.1.6 Gewapend-betonbuizen met ellipsvormige sectie

De buizen met ellipsvormige sectie voldoen aan de materiaaleisen volgens **24.1.2** voor de gewapend-betonbuizen. Ze zijn voorzien van een ingestorte rubbering conform NBN EN 681-1 en beschikken over ingestorte hijsvoorzieningen volgens **24.1.4.4**. De buizen worden geplaatst volgens de plaatsingsvoorschriften van ronde betonbuizen.

De inwendige vorm is een ellipsvorm. De wapening is aangepast in functie van de plaatsing (horizontaal of verticaal).

De buizen worden geleverd met een geldig keuringsattest.

Sterkte berekeningsnota met wapeningsplan is voorafgaandelijk aan levering aan de opdrachtgever voor goedkeuring over te maken.

De waterdichtheidsproef wordt uitgevoerd bij 10 m WK, conform PTV 21-106.

24.2 Buizen van polymeerbeton

Buizen van polymeerbeton zijn overeenkomstig NBN EN 14636-1.

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-attest of gelijkwaardig door de conformiteitsbeoordelingsinstantie te waarborgen. De verbindingen van de buizen gebeurt door koppelingen van polypropyleen of van roestvrij staal, kwaliteit 1.4401 (AISI 316). De koppeling zijn uitgerust met EPDM dichtingen.

24.3 Gresbuizen en -hulpstukken

De gresbuizen voldoen aan PTV 895-1 en de normen NBN EN 295 deel 1 tot 7, met dien verstande dat de hulpstukken eveneens volgens PTV 895-4 en de normen NBN EN 295 deel 1 tot 7 zijn, voorzien met dichtingssysteem C of F of gelijkwaardig.

In afwijking van art. 2.14 van de norm NBN EN 295 deel 1, dient de waterdichtheidsproef te worden uitgevoerd bij 10 m WK waarbij er tijdens de proefduur van 15 minuten geen vallende druppel mag worden waargenomen aan de buitenkant van de buizen en verbindingen.

De proef is uit te voeren op minimum 2 ineengeschoven buizen bij kamertemperatuur (15 °C).

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-attest of gelijkwaardig door de conformiteitsbeoordelingsinstantie instantie te waarborgen. De gresbuizen en –hulpstukken met diameter 125 en 150mm zijn minimaal van reeks FN 34.

24.4 Kunststofbuizen en –hulpstukken

24.4.1 Afvoerbuizen en -hulpstukken van PE (polyethyleen)

Afvoerbuizen en -hulpstukken van polyethyleen zijn volgens NBN EN 12666-1 en PTV 1004.

Buizen met een voegverbinding d.m.v. losse rubberen dichtingsring zijn niet toegelaten.

Enkel voegverbindingen d.m.v. in of op het buiseind of mof bevestigde rubberen dichtingsring, of spiegelglas- of elektrolas-mofverbindingen zijn toegelaten.

24.4.2 Afvoerbuizen en -hulpstukken van PVC-U-(onplastificeerd polyvinylchloride)

PVC-U-buizen en -hulpstukken voor riolering zijn volgens NBN EN 1401-1 en PTV 1005.

Eventuele afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**.

De buizen behoren tot de klasse SN8.

De kleur van de buizen en hulpstukken dient grijs te zijn voor regenwaterafvoerleidingen en roodbruin voor afvalwater.

Buizen met voegverbindingen met los liggende rubberen afdichtingsring zijn niet toegelaten.

Enkel buisverbindingen met vast aan de mof of buiseind bevestigde dichtingsring zijn toegelaten. De inlaatmof voor huis- of rioolkolkaansluiting moet voldoen aan de bepalingen van **24.60**.

De buizen zijn voorzien van een Recyclinggarantie die, op onuitwisbare wijze, is aangebracht. Dit houdt in dat de uitgegraven en / of vrijgekomen restmaterialen van thermoplastische kunststofleidingssystemen onder bepaalde voorwaarden kunnen worden afgevoerd.

24.4.3 Afvoerbuizen en –hulpstukken van GVK (glasvezelversterkte kunststof)

Buizen van glasvezelversterkte thermohardende kunststof zijn volgens NBN EN 14364.

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-attest of gelijkwaardig door een conformiteitsbeoordelingsinstantie te waarborgen.

Voor renovatietechnieken dienen de buizen te voldoen aan NBN T41-103 en volgende stijfheidsklasse te bezitten:

- geval 1: de te renoveren buizen bezitten voldoende reststerkte en de relining is niet voorzien voor het opnemen van een uitwendige belasting: min. SN 2.500 (2.500N/mm²);
- geval 2: de te renoveren buizen bezitten onvoldoende reststerkte en de relining wordt voorzien voor het opnemen van de uitwendige belasting: min. SN 10.000 (10.000N/mm²).

24.4.3.1 Algemeen uitzicht en afwerking

De buizen moeten een regelmatig en glad binnenoppervlak vertonen. Zij zijn van het type met gladde buitenzijde. De kopse uiteinden van de buizen dienen ontdaan van alle bramen en dienen voorzien van hoekafschuiningen.

24.4.3.2 Koppelingen

De buizen worden onderling verbonden d.m.v. flexibele koppelingen, vervaardigd uit een mof van polyester, versterkt met glasvezel, met aan de binnenzijde een geprofileerd afdichtingsprofiel of afdichtingsringen en een stutsegment van EPDM-rubber.

Deze stutelementen zorgen voor de juiste centrering van de mof t.o.v. de te verbinden buiseinden. De radiale stijfheid van de mof dient kleiner te zijn dan die van de buizen. De binnenzijde van de koppelingen fungeren aan weerszijden als mof, waarin het buiseinde wordt binnengeschoven tot aan de aanslag.

24.4.3.3 Hulpstukken

24.4.3.3.A FLENSSTUKKEN

De flensverbindingen zullen bestaan uit een losse metalen flens met beschermingssysteem volgens NBN EN ISO 1461, waarbij de dikte van de metallisatie min. 0,120 mm bedraagt.

24.4.3.3.B MUURDOORGANGSTUKKEN

De aansluitingen met toegangs- of verbindingsputten en kunstwerken van metselwerk en/of beton worden uitgevoerd met speciale in de fabriek gemaakte muurdoorgangstukken.

De lengte van de muurdoorgangstukken dient steeds gelijk te zijn aan de wanddikte van de betonwand waarin zij gestort worden.

Het muurdoorgangstuk is aan de buitenzijde voorzien van een profilering en inwendig van een rubberen dichtingsring.

24.4.3.3.C PASSTUKKEN

Het buisstuk wordt bekomen door het verzagen van normale buizen op korte lengte.

Bij het verkorten van de buizen, dienen volgende voorschriften te worden nageleefd:

- de zaagsnede dient haaks te zijn op de as van de buizen;
- na het zagen worden alle hoeken afgeschuind;
- het verzaagd buiseinde dient zowel op het kopse uiteinde als op de binnen- en buitenzijde bestreken met polyesterhars volgens DIN 16946-1 en -2 en dit over voldoende lengte (= halve breedte van de koppelingen). Het hars dient verwerkt bij een omgevingstemperatuur van minstens 5 °C en het buiseinde dient perfect droog, stof- en vetvrij gemaakt te worden.

24.4.3.4 Koppelingen voor buis-inbuisrenovatie

Afhankelijk van de benodigde afmetingen van de buis worden de buizen op volgende wijze met elkaar verbonden:

- met moffen vervaardigd uit polyester, versterkt met glasvezel, met aan de binnenzijde een geprofileerd afdichtingsprofiel of afdichtingsringen en een stutsegment van EPDM-rubber, overeenkomstig **24.4.3.2**;
- met roestvrij stalen moffen voorzien van een geprofileerd rubberen profiel overeenkomstig **24.20.4.2**. In dit geval zijn de buizen van het type met gladde en afgedraaide spie-einden en dit over een breedte gelijk aan de halve breedte van de koppelingen;
- met een starre laminaatverbinding. Deze wordt op de werf aangebracht door gekwalificeerd of hiertoe opgeleid personeel van de leverancier. Voor het aanbrengen van de laminaatverbinding worden de buizen in lijn opgesteld. De uiteinden worden opgeruwd over de lengte van het laminaat. Laagsgewijze wordt glasvezelweefsel, gedrenkt in polyester, aangebracht tot de vereiste dikte is bereikt. De weersomstandigheden waarin het lamineren gebeurt zullen overeenkomstig de vereisten van de fabrikant zijn.

Op generlei wijze mag rond een voegverbinding aan de binnenzijde van de buis een sectievermindering optreden, dwz. er zullen aan de binnenkant geen uitstekende delen zijn. De overgang tussen twee buizen zal aan de binnenkant vlak zijn.

Aan de buitenzijde zullen de eventuele overbreedten thv. een voegverbinding van dien aard zijn dat zij nooit een hindernis tijdens het induwen in de bestaande buis, zullen zijn.

24.4.4 PVC-U-composietleidingen

De PVC-U-composietleiding is een samengestelde buisleiding, met meerlagige wandconstructie met gladde binnen- en buitenwand in compact PVC-U en innig verbonden d.m.v. een middenlaag in PVC-U met gesloten celstructuur.

De buizen voldoen aan NBN EN 13476-2 (type A). De hulpstukken voldoen aan NBN EN 1401.

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-attest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie te waarborgen.

24.4.4.1 Monsterneming

24.4.4.1.A BUIZEN

Ingeval de totale hoeveelheid buizen van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 1000 m bedraagt, dan wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 1000 m, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 1000 m wanneer ze minder dan 500 m bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid buizen van een zelfde type en met dezelfde afmetingen kleiner dan 1000 m wordt als één partij beschouwd. Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven. Een monster omvat voldoende m buis om alle proeven volgens de norm te kunnen uitvoeren.

24.4.4.1.B HULPSTUKKEN

Ingeval de totale hoeveelheid hulpstukken van een zelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 100 stuks bedraagt, dan wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 100 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 100 stuks wanneer ze minder dan 50 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid hulpstukken van een zelfde type en met dezelfde afmetingen kleiner dan 100 stuks, wordt als één partij beschouwd. Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven. Een monster omvat voldoende hulpstukken om alle proeven volgens de norm te kunnen uitvoeren.

24.4.4.2 Partijkeuringen van de buizen en hulpstukken

COPRO of gelijkwaardig levert enkel een partijkeuringsattest af na volledige keuring overeenkomstig één van de van toepassing zijnde normen. Wanneer echter een partij buizen aangeboden wordt die gelijkaardig (t.t.z. zelfde fabrikant, zelfde technische kenmerken) is aan die waarvoor reeds een vroeger partijkeuringsattest werd afgeleverd of wanneer er langeduurproeven zijn uitgevoerd door een erkend en geaccrediteerd labo dan mag door COPRO of gelijkwaardig een partijkeuringsattest worden afgeleverd wanneer aan alle volgende voorwaarden is voldaan:

- a. het vroeger afgeleverde partijkeuringsattest van de volledige keuring of de voorgelegde beproevingsrapporten van de langeduurproeven zijn niet ouder dan 3 jaar op het ogenblik van de levering van de buizen;
- b. de korteduurproeven werden uitgevoerd met gunstig resultaat;
- c. de extrapolatie van de resultaten van de korteduurproeven bevestigen de resultaten van de eerder uitgevoerde langeduurproeven.

24.4.5 Wandversterkte HDPE-buizen

Wandversterkte HDPE-buizen zijn buizen vervaardigd met gladde binnenwand, vervaardigd volgens een naadloos en spiraalvormig proces, uitwendig voorzien van gelijktijdig ingewerkte verstevigingsprofielen, verbonden d.m.v. labyrintdichting of lasverbinding. De buizen zijn volgens de norm DIN 16.961, delen 1 en 2.

24.4.5.1 Afmetingen

Inwendige diameter D_i is 1000 mm t.e.m. 3500 mm in stappen van 100 mm, of D_i is 1800 mm, 2000 mm, 2300 mm, 2500 mm, 2600 mm, 3000 mm en 3500 mm.

Lengtes van de buis zijn 3 m of 6 m.
 Afmetingen zijn conform DIN 16.961 delen 1 en 2.
 Inwendige diameters van 100 mm t.e.m. 4000 mm.

24.4.5.2 Materiaal

Het HDPE is volgens de normen DIN 8075 en DIN 16.961 delen 1 en 2.

Het granulaat van de buizen is:

HDPE (zwart) dichtheid 955-961 kg/m³
 smeltindex MFI 190/5 0,3-0,9 g/10 minuten

HDPE (natuur) dichtheid 953-960 kg/m³
 smeltindex MFI 190/5 0,3-0,9 g/10 minuten

Het HDPE is volgens de normen beschreven in DIN 16961-2, minimum kwaliteit HDPE PE80, steeds UV-gestabiliseerd (HDPE natuur is niet toegelaten).

De gemiddelde volumemassa van de geproduceerde buis, bepaald volgens ISO 1183-1, dient steeds groter of gelijk aan 940 kg/m³ te zijn.

De gemiddelde MFI van de geproduceerde buis, bepaald volgens NBN EN ISO 1133, dient te voldoen aan de opgegeven waardes conform DIN 16.961 deel 2: MFR 190/5 ≤ 1,6 g/10 min, Δ 0,2 g/10 min.

24.4.5.3 Mechanische en fysische kenmerken

- wrijvingscoëfficiënt kb = 0,25;
- E-modulus bij 20 °C: min. 1000 MPa;
- treksterkte: 19 tot 24 N/mm²;
- de buizen moeten een gladde binnenwand hebben.

24.4.5.4 Ringstijfheid

De minimum theoretische ringstijfheid wordt berekend met de formule:

$$S_R = \frac{E_c \times I}{r^3}$$

waarin:

Ec kruipmodulus in kPa volgens tabel 3-24.4-1;

I traagheidsmoment van het buisprofiel in m⁴;

r gemiddelde straal aan de binnenkant van de buis in rusttoestand in m;

S_R theoretische ringstijfheid.

Proefduur	Minimum kruipmodulus in MPa
1 min.	800
24 uur	380
2000 uur	250
50 jaar	150

Tabel 3-24.4-1

Voor het proefondervindelijk bepalen van de ringstijfheid wordt een typeproef uitgevoerd. De proef zelf wordt uitgevoerd met een proefstuk van de profielbuis. Hiervan worden er drie vervaardigd met een lengte $l \geq 2 \times d_i$, maar met een maximum van 1 m. De proefstukken worden zodanig afgesneden, dat randeffecten zoals het verliezen van een volledige profielomwenteling vermeden worden.

De proef moet gebeuren bij kamertemperatuur (23 ± 2 °C).

De proefkracht F wordt bepaald met de formule:

$$F = \frac{S_R \times 0,03 \times d_i \times l}{\varepsilon}$$

waarin:

- F proefkracht in kN;
 S_R ringstijfheid volgens opgegeven profieltype in kPa;
 d_i binnendiameter van het proefstuk in m, 3 keer gemeten op een afstand van $0,2 \times d_i$, met een maximum van 50 mm van de zijkant van het proefstuk en hiervan het gemiddelde genomen;
 l lengte van het proefstuk in m;
 ε 0,1548 voor een voorgeschreven vervorming van 3 %.

De krachtopbouw moet stootvrij in een gelijkopgaande lijn via twee evenwijdige vlakken over de gehele lengte van het proefstuk volgens figuur 3-24.4-1 binnen de 10 minuten gebeuren.

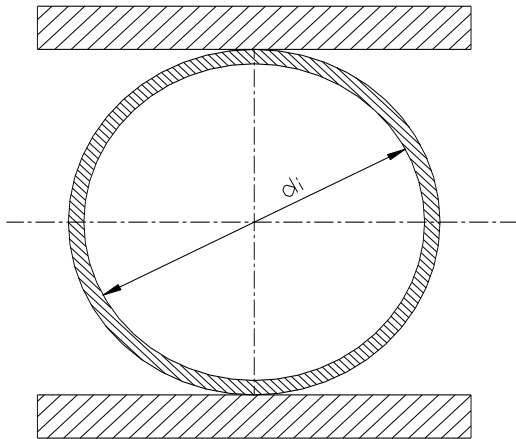
De buisondersteuning moet vlak zijn en de buis over de gehele lengte gelijkmatig ondersteunen.

De binnendiameter van de buis wordt (steeds op dezelfde plaats) gemeten in verticale richting:

- voor het begin van de proef;
- één uur na het starten van de proef;
- zes uur na het starten van de proef;
- vierentwintig uur na het starten van de proef.

De metingen gebeuren met een tolerantie van 1 % die evenwel niet groter dan ± 1 mm mag zijn. Er moeten drie metingen volgens deze manier uitgevoerd worden.

Het proefstuk voldoet aan de eisen als de gemiddeld gemeten vervorming na 24 uur t.o.v. de meting voor het begin van de proef niet groter dan 3 % is.



Figuur 3-24.4-1

Indien men een extrapolatie naar vijftig jaar wil maken, moet men de meting verder laten lopen over tweeduizend uur en dan opnieuw de binnendiameter volgens voorgaande methode meten. De ringstijfheid kan dan berekend worden met formule:

$$S_{Rp} = \frac{F \times \varepsilon}{\overline{\Delta d_{iv}} \times L}$$

waarin:

- S_{Rp} de proefondervindelijke ringstijfheid;
 F testkracht in kN;
 $\overline{\Delta d_{iv}}$ gemiddelde verticale vervorming van het proefstuk in m;
 L lengte van het proefstuk in m;
 ε vervormingsbijwaarde voor de vervorming (0,1548 voor een voorgeschreven vervorming van 3 %).

$$S_{Rp} \geq S_R$$

De gemiddelde werkelijke ringstijfheid SR24 op 24 h dient steeds hoger te zijn dan de theoretische opgegeven ringstijfheid SR24 op 24 h. De theoretische ringstijfheid SR24 op 24 h wordt opgegeven door de leverancier/fabrikant en is de ringstijfheid die men gebruikt voor de berekening van het belastingsgewicht voor de ringstijfheidsproef volgens DIN 16.961-2. De gemiddeld gemeten vervormingen tijdens de ringstijfheidsproef voldoen aan de waardes volgens DIN 16.961-2: verticale vervorming op 24 h $\leq 0,03$ di (3 % van de binnendiameter).

De ringstijfheidstest wordt enkel uitgevoerd op profielwikkelbuis en niet op volwandwikkelbuis.

De gemiddelde rek bij breuk ≥ 350 %, volgens ISO 6259-1 en ISO 6259-3.

Het proefstuk dient men in de extrusierichting uit het buisstuk te nemen en af te draaien over de omtrek tot een glad geheel met een constante dikte conform de voorschriften van de leverancier/fabrikant.

De gemiddelde spanning bij de vloeigrens volgens ISO 6259-1 en -3 dient te voldoen aan:

- minimum 20 N/mm² voor PE80;
- minimum 23 N/mm² voor PE100.

24.4.5.5 Smeltindex

De smeltindex MFI 190/5 van elke granulaatlevering moet getest worden. De gemeten MFI-190/5-waarde moet tussen de 0,3 en 0,9 g/10 min liggen.

24.4.5.6 Chemische eigenschappen

De HDPE-buizen zijn bestand tegen organische en anorganische stoffen waarmee ze in het gebruikte milieu in aanraking komen. De chemische resistentie wordt bepaald volgens ISO/TR 10358.

24.4.5.7 Monsterneming

De monsterneming is volgens **24.4.1.1** met dien verstande dat een monster in plaats van 5 m buizen, 10 m buizen omvat. Alle buisdiameters worden op een vooraf welbepaalde lengte en diameter op maat aangeleverd. De te beproeven profielwikkelbuis (één kortlengte) dient extra aangeleverd te worden in bij voorkeur de diameter die het meest voorkomt in de partij. De diameter en kortlengte zijn vooraf te bepalen door de keuringsinstantie.

Partijkeuring is niet van toepassing voor partijen kleiner dan 100 m per project.

24.4.5.8 Koppelingen voor buis-in-buisrenovatie

De koppelingen worden uitgevoerd door een spiegellasverbinding of een elektrolasverbinding. De uitvoering van beide types geschiedt door erkende gecertificeerde lassers. De uitvoering van de lasverbinding gebeurt steeds in droge omstandigheden.

24.4.6 Wandversterkte HDPE-buizen met kleine diameter voor buis-in-buisrenovatie

Wandversterkte HDPE-buizen zijn buizen vervaardigd met gladde binnenwand, volgens een naadloos proces. Uitwendig zijn ze voorzien van een geribd verstevigingsprofiel. Ze worden verbonden door middel van een extrusie-elektrolasverbinding.

24.4.6.1 Afmetingen en toleranties

DU in mm	DI in mm
117	100
140	120
175	150
200	170
235	200
270	235

Tabel 3-24.4-2

De maximale toleranties op de afmetingen in tabel 3-24.4-2 zijn -1 mm en +3 mm.

24.4.6.2 Materiaal

Het materiaal is een polyethyleen van hoge dichtheid:

- de volumemassa: min./max. 955 - 960 kg/m³ (NBN EN ISO 1183 / NBN EN ISO 1872-1 en 2 en amendement);
- de smeltindex MFI (190 °C/5,0 kg): 0,50 - 0,80 g/10 min (NBN EN ISO 1133).

Deze eigenschappen gelden zowel voor zwarte als natuurkleur HDPE.

Het HDPE is volgens de normen DIN 8075 en DIN 16961 delen 1 en 2.

24.4.6.3 Fysische kenmerken

De ringstijfheid wordt bepaald volgens NBN EN ISO 9969 en voldoet aan tabel 3-24.4-3

DU in mm	Minimum ringstijfheid
117	4 kPa
140	4 kPa
175	4 kPa
200	4 kPa
235	4 kPa
270	4 kPa

Tabel 3-24.4-3

Ringflexibiliteit: bij 30 % vervorming volgens NBN EN ISO 13968 mogen volgende fenomenen niet optreden:

- kraken of barsten van de inwendige binnenwand;
- delaminatie;
- breuk van het proefstuk;
- verandering van richting van de ribben van het beproefde stuk.

24.4.6.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens **24.4.1.1** met dien verstande dat een monster in plaats van 5 m buizen, 10 m buizen omvat.

24.4.7 HDPE- en hard-PVC-wikkelbuizen

24.4.7.1 Vorm en afmetingen

De nominale diameter van de buizen die met deze techniek kunnen gerenoveerd worden, ligt tussen 200 en 2500 mm.

De uitwendige diameter van de wikkelbuis hangt af van de te renoveren diameter en van de vooropgestelde ruimte die men tussen de oude en de nieuwe buis voorziet.

De strip is aan de binnenkant volkomen glad en is aan de buitenkant verstevigd met een aantal T-vormige ribben, dit om aan de binnenkant van de in situ gemaakte buis een zo klein mogelijke wandruwheid te bekomen en toch een zo groot mogelijke stijfheid van de wikkelbuis te verkrijgen. Bijkomende verstevigingselementen mogen samen met de strip gebruikt worden.

De strip is zo opgevat dat bij het wikkelen de zijkanen van de strip in elkaar grijpen en d.m.v. dichtingen een perfecte afdichting verzekeren.

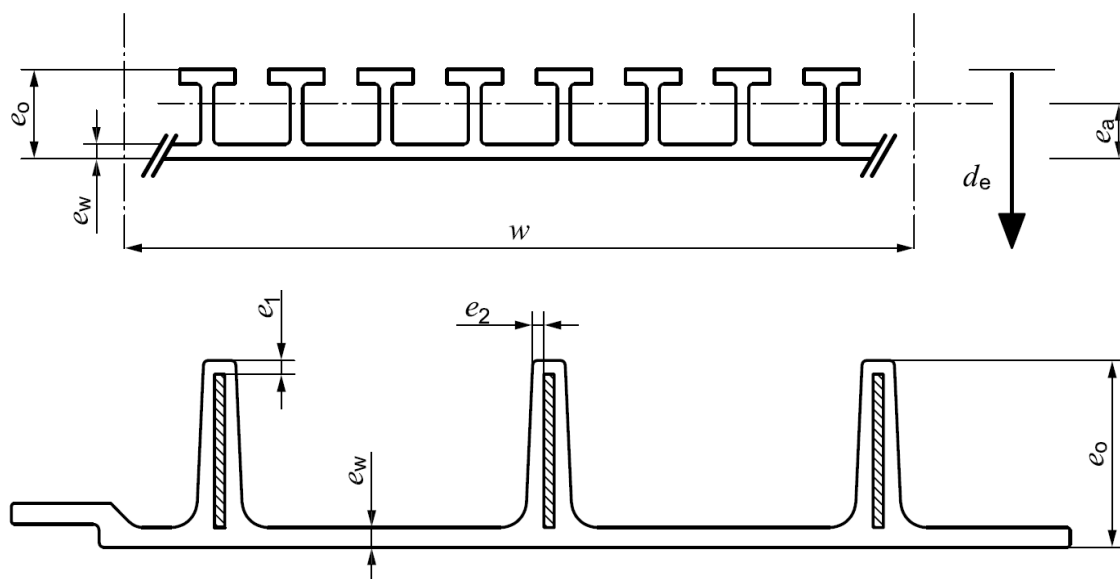
De dikte van de profielkeuze zal door de opdrachtnemer berekend worden volgens de opgelegde berekeningsmethode ATV-DVWK-A 127 (2000) of A.S.T.E.E. 1997. Deze keuze en berekening worden vooraf aan de leidende ingenieur ter goedkeuring voorgelegd.

Voorafgaandelijk dienen de inwendige afmetingen per vak van de bestaande buizen nauwkeurig bepaald te worden. Bij de maatvoering van de wikkelbuis zal rekening gehouden worden met de aanwezige afwijkingen van het lengteprofiel en/of sectie van de bestaande collector.

De wikkelbuis wordt spiraalsgewijs gewikkeld tot een buis uit één geheel zodoende dat na het wikkelen de volledige lengte van het te renoveren vak wordt bestreken.

Karakteristieken van profiel	Symbol	Eenheid	Voorschriften
Totale dikte strip	e_o	mm	opgegeven waarde maar niet minder dan 4,5 mm
Dikte waterdichting	e_w	mm	opgegeven waarde maar niet minder dan 1,4 mm
Neutrale as	e_a	mm	opgegeven waarde
Dikte rond stalen versterking	e_1/e_2	mm	opgegeven waarde maar niet minder dan 1,4 mm
Profielbreedte	w	mm	opgegeven waarde
Minimale buitendiameter wikkelbuis	$d_{e,min}$	mm	opgegeven waarde
Maximale buitendiameter wikkelbuis	$d_{e,max}$	mm	opgegeven waarde
Specifieke oppervlakte	A_w	mm ² / mm	opgegeven waarde
Traagheidsmoment	I_w	mm ⁴ /mm	opgegeven waarde

Tabel 3-24.4-4: afmetingen profiel



Figuur 3-24.4-2: voorbeelden van een dwarssectie van een profiel, met of zonder stalen versterking

24.4.7.2 Materialen

24.4.7.2.A PVC-PROFIEL

Het profiel bestaat uit slagvast gemodificeerd hard-PVC zonder weekmakers en vulstoffen, waaraan enkel de voor het productieproces noodzakelijke stabilisatoren, pigmenten en toeslagstoffen zijn toegevoegd.

Het PVC-profiel wordt bij de fabrikant volgens het extrusie-procédé vervaardigd.

Karakteristieken	Vereisten	Testparameters		Testmethode
		Parameter	Waarde	
E-Modulus	≥ 2000 MPa	testsnelheid proefstuk	$1 \pm 0,2$ mm/min type 1B	EN ISO 527-2
Treksterkte (long.)	≥ 35 MPa	testsnelheid proefstuk	$5 \pm 0,2$ mm/min type 1B	EN ISO 527-1
Rek bij breuk	≥ 40 %			
Slagvastheid (Charpy)	≥ 10 KJ/m ²	proefstuk richting slag inkeping	type 1 in het vlak dubbele V, type A	ISO 179-1
Volumemassa	$1,42 \pm 0,05$ g/cm ³			EN ISO 1183-3
UV-bestendig	wordt niet aangetast in de tijdspanne dat het verwerkt wordt			
Vicat B50	opgegeven waarde, maar niet minder dan 100 °C	proefstuk	dikte ≥ 3 mm	EN ISO 306

Tabel 3-24.4-6: Materiaaleigenschappen van hard-PVC

24.4.7.2.B HDPE-PROFIEL

Karakteristieken	Vereisten	Testparameters		Testmethode
		Parameter	Waarde	
E-Modulus (trek)	≥ 800 MPa	testsnelheid proefstuk	$1 \pm 0,2$ mm/min type 1B	EN ISO 527-2
Treksterkte (long.)	≥ 15 MPa	testsnelheid proefstuk	100 ± 10 mm/min type 1B	EN ISO 527-2
Rek bij breuk	≥ 300 %			
UV-bestendig	wordt niet aangetast in de tijdspanne dat het verwerkt wordt			
Vicat A50	opgegeven waarde, maar niet minder dan 100 °C	proefstuk	dikte ≥ 3 mm	EN ISO 306

Tabel 3-24.4-7: Materiaaleigenschappen van HDPE

24.4.7.2.C THERMOPLASTISCHE ELASTOMEERDICHTING

Karakteristieken	Vereisten	Testparameters		Testmethode
		Parameter	Waarde	
Treksterkte (long.)	≥ 1 MPa	testsnelheid proefstuk	500 mm/min type 1	ISO 37
Rek bij breuk	≥ 200 %			
Hardheid (Shore)	30 + 5			ISO 7619-1

Tabel 3-24.4-8: Mechanische eigenschappen van de dichting

24.4.7.2.D INJECTIEMORTEL (GROUT)

In de strengen waar er ruimte gelaten wordt tussen de bestaande buis en de nieuw gewikkelde buis, wordt deze opgevuld met een injectiemortel (grout). De toe te passen grout is een product met hydraulische eigenschappen. De klasse van de grout wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

Eigenschappen na 28 dagen uitharding:

- drukvastheid ≥ 5 MPa volgens NBN EN 1015-11;
- krimp: maximum 1,5 % volgens NBN B14-217.

24.4.7.2.E CHEMISCHE KENMERKEN

Er moet rekening gehouden worden met huishoudelijk en industrieel afvalwater. Behoudens speciale eisen moeten alle materialen weerstaan aan afvalwater met een pH 1 tot 9 bij max. 35 °C continu (ISO/TR 10358).

24.4.7.3 Levering en stapeling

De strip wordt geleverd in rollen die worden gestapeld op een zuiver stapeloppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

De lengte is de te behandelen rioolstreng.

Rollen mogen niet op elkaar gestapeld worden.

De praktische richtlijnen van CEN/TR 1046 zijn van toepassing.

24.4.7.4 Monsterneming en keuring

Voor de monsterneming wordt elke hoeveelheid strip van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 5000 strekkende m.

24.4.7.5 Mechanische eigenschappen na installatie

Karakteristieken	Vereisten	Testparameters		Testmethode
		Parameter	Waarde	
Ringstijfheid	opgegeven waarde maar niet minder dan 0,5 kPa			EN ISO 9969
Kruip (50 jaar)	opgegeven waarde, maar niet groter dan 2,5			EN ISO 9967
Treksterkte van vergrendelde dichting	opgegeven waarde maar niet minder dan 4 N/mm	testsnelheid breedte proefstuk afstand tussen klemmen	5 mm/min 15 ± 0,5 mm beide klemmen op 10 ± 1 mm van de rand	EN ISO 13262

Tabel 3-24.4-9: Mechanische eigenschappen na installatie

24.4.7.6 Identificatie en conformiteit van het profiel

De leverancier van het profiel geeft een conformiteitsverklaring aan de bouwheer waarin wordt bevestigd dat het profiel beantwoordt aan NBN EN ISO 11296-7.

De markering is permanent en leesbaar zonder vergroting, waarbij de markering geen aanleiding geeft tot defecten. De markering mag niet nadelig beïnvloedt worden door levering, stapeling en installatie. Volgende informatie is minimaal weergegeven in de markering:

- referentie naar de norm EN ISO 11296-7;
- naam of handelsmerk van de producent;
- afmetingen;
- wanddikte;
- materiaal;
- productiegegevens voor tracabiliteit naar productieperiode (minimaal jaar en maand) en productieplaats.

24.4.8 Afvoerbuizen en –hulpstukken van PP (polypropyleen)

De buizen voldoen aan NBN EN 1852 en PTV 1006 en behoren tot de klasse SN8.

De kleur van de buizen en hulpstukken dient grijs te zijn voor regenwaterafvoerleidingen en roodbruin voor afvalwater

De buizen zijn voorzien van een Recyclinggarantie die, op onuitwisbare wijze, is aangebracht . Dit houdt in dat de uitgegraven en / of vrijgekomen restmaterialen van thermoplastische kunststofleidingssystemen onder bepaalde voorwaarden kunnen worden afgevoerd.

24.4.9 Polyethyleen en polypropyleen buizen met gestructureerde wand voor drukloze ondergrondse afvoer

24.4.9.1 Materiaal

De buizen en hulpstukken voldoen aan NBN EN 13476-3 (type B).

De sterkteklasse, de nominale diameter en de kleur van de buizen en de hulpstukken worden bepaald in de opdrachtdocumenten.

Voor toepassing van de buizen bij een water- of grondwaterdruk groter dan 5 m, is de waterdichtheid van de buizen door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-attest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie of gelijkwaardig te waarborgen.

24.4.10 Nihil

-

24.4.11 Fabrieksmatig gevouwen HDPE-buizen

De buis is geëxtrudeerd als een ronde buis van polyethyleen (PE) en gevouwen in C-vorm in lengterichting. Na afkoeling, wordt de gevouwen buis op een haspel gewikkeld.

De diameterverkleining, na vouwen, laat toe de buis in de bestaande leiding te trekken.

24.4.11.1 Materiaal

Het materiaal is polyethyleen, welke alle additieven bevat, nodig om buizen te fabriceren conform de onderliggende eigenschappen.

Het gebruikte basismateriaal dient minimaal te beantwoorden aan de omschrijving voor PE compounds zoals aangegeven in tabel 3-24.4-9.

Materiaal Omschrijving	Classificatie MRS (MPa)	Materiaal producent	Materiaal type
PE 80	8	Producent	Zie producent

Tabel 3-24.4-9

Eigen traceerbaar recycalaat kan gebruikt, op voorwaarde dat het afkomstig is van hetzelfde compound zoals gebruikt voor de relevante productie.

Extern recycalaat, al of niet traceerbaar, mag niet gebruikt worden.

24.4.11.2 Kenmerken van het PE compound, in vorm van granulaat

Kenmerken van het PE compound, in vorm van granulaat zijn volgens tabel 3-24.4-10.

Kenmerk	Minimum vereisten	Test parameters	Test methode
Densiteit	$\geq 930 \text{ kg/m}^3$	NBN EN ISO 1183	
Treksterkte in lengterichting tot vloeigrens	$> 15 \text{ MPa}$	$e \leq 12\text{mm}$: $100 \pm 10 \text{ mm/min}$ $e > 12\text{mm}$: $25 \pm 2,5 \text{ mm/min}$	NBN EN ISO 6259-1
Rek tot breuk ¹⁾	$\geq 350\%$	NBN EN ISO 527-2, type 1B	
Thermische stabiliteit (OIT)	$\geq 20 \text{ min.}$	200 °C	NBN EN 728
Smeltindex	$0,2 \leq \text{MFR} \leq 1,1 \text{ g/10 min.}$	190 °C, m = 5 kg	NBN EN ISO 1133 cond. T
Vluchtige stof	$\leq 350 \text{ mg/kg}$	NBN EN 12099	

Tabel 3-24.4-10 kenmerken PE-compound
(¹) Enkel als type test

24.4.11.3 Kenmerken van het PE compound in buisvorm

Kenmerken van het PE compound in buisvorm zijn volgens tabel 3-24.4-11.

Kenmerk	Minimum vereiste	Test parameters	Testmethode
Weerstand tegen inwendige druk	geen breuk	80 °C $t \geq 165 \text{ hr}$ PE 80: $\sigma = 4,6 \text{ MPa}$ 80 °C $t \geq 1000 \text{ hr}$ PE 80: $\sigma = 4,0 \text{ MPa}$	NBN EN ISO 1167

Tabel 3-24.4-11

24.4.11.4 Algemene kenmerken

Uitzicht: bij het bekijken, zonder vergroting, dienen binnen- en buitenzijde van de buis glad, gaaf, vrij van blazen, groeven en/of andere oppervlakte tekorten te zijn.

Wikkeling: de buis wordt op een haspel gewikkeld en zo geleverd, volgens de voorschriften van de fabrikant.

Opslag: de opslag van de buis mag niet langer dan 24 maanden zijn, van fabricatiedatum tot installatiedatum.

24.4.11.5 Geometrische kenmerken

De geometrische kenmerken zijn opgenomen in de tabellen 3-24.4-12.

Kenmerk	Minimum vereiste	Test parameters	Testmethode
Afmetingen vóór vouwen (¹) Buitendiameter Wanddikte	conform tabel 3-24.4-13		NBN EN ISO 3126
Afmetingen na ontvouwen (²) Diameterreeks (³) Wanddikte	conform tabel 3-24.4-14		

Tabel 3-24.4-12: geometrische kenmerken
(¹) enkel type test
(²) De buis in gevouwen toestand, toont variabele wanddiktes per kruislings deel: dit is aanvaardbaar zolang de gevouwen buis de eigenschap bezit een

uniforme wanddikte te vertonen na het ontvouwingproces

(³) De buis is bekwaam uit te groeien (expanderen) en aldus de aangegeven reeks van de buitendiameters te bedekken; de inwendige diameter van de te renoveren leiding moet binnen deze reeks vallen om een aansluitende passing (close-fit) te vormen.

Nominale afmeting d_n ⁽¹⁾ (mm)	Afmetingen van geproduceerde buis ^{(2) (3)} (mm)		
	Buitendiameter $d_{manuf.}$	Wanddikte	
		SDR 26	SDR 17,6
100	97	-	6,2 ^{+1,2}
125	121	-	7,7 ^{+1,4}
150	145	6,3 ^{+1,3}	9,3 ^{+1,6}
200	194	8,4 ^{+1,5}	12,3 ^{+2,0}
250	241	10,5 ^{+1,8}	15,5 ^{+2,4}
300	289	12,6 ^{+2,0}	18,6 ^{+2,7}
350	340	14,6 ^{+2,3}	21,5 ^{+3,1}
400	385	16,8 ^{+2,5}	24,8 ^{+3,5}
450	436	18,8 ^{+2,8}	-
500	485	20,8 ^{+3,0}	-

Tabel 3-24.4-13:

afmetingen vóór vouwen

(¹) deze nominale afmetingen genieten de voorkeur, andere nominale diameters zijn mogelijk

(²) de aangegeven SDR verhoudingen (ratio) genieten de voorkeur, andere maatsverhoudingen zijn mogelijk

(³) extra tolerantie op de wanddikte in overeenstemming met NBN EN ISO 11296-3:

$e_{m,max} = (1,12 e_{min} + 0,5) \text{mm}$, op 0,1mm afgerond naar boven

Nominale afmeting d_n (mm)	Buitendiameter reeks (mm)	Minimum wanddikte (naar nom. diameter) ⁽¹⁾	
		SDR 26	SDR 17,6
100	97 – 104	-	5,7
125	121 – 129	-	7,1
150	145 – 155	5,8	8,6
200	194 – 208	7,7	11,4
250	241 – 258	9,7	14,2
300	289 – 309	11,6	17,1
350	340 – 364	13,5	20,0
400	385 – 412	15,4	22,8
450	435 – 467	17,4	-
500	485 – 519	19,3	-

Tabel 3-24.4-14:

afmetingen na ontvouwen

(¹) voor andere nominale diameters en/of SDR's (zie tabel 3-24.4-10) worden de wanddikte eisen berekend volgens: $e_{min} = d_n / \text{SDR}$ op 0,1 mm afgerond naar boven

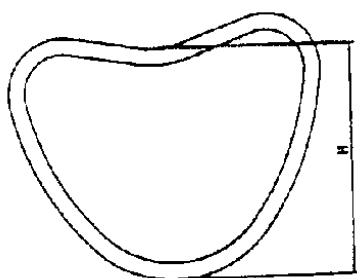
24.4.11.6 Fysische eigenschappen

De fysische eigenschappen zijn opgenomen in tabel 3-24.4-15.

Kenmerk	Minimale vereisten	Test parameter	Testmethode
Lengtekrimp ⁽¹⁾	≤ 3,5% de buis mag geen luchtballen of barsten vertonen	testtemperatuur: 110 °C onderdompelingtijd voor: $e_{\min} \leq 8 \text{ mm}$: 60 min $8 < e_{\min} < 16 \text{ mm}$: 120 min $e_{\min} > 16 \text{ mm}$: 240 min	NBN EN ISO 2505
Geheugen- vermogen	PE 80: $h \geq 0,75 \times d_{\text{manuf.}}$ ⁽²⁾	testtemperatuur: 120 °C conditioneringtijd: $60 \pm 1 \text{ min}$	NBN EN ISO 11298-3 ⁽³⁾

Tabel 3-24.4-15: fysische eigenschappen
 (1) Enkel als type test
 (2) Waarden voor $d_{\text{manuf.}}$ dienen genomen volgens tabel 3-24.4-13
 (3) Als staal dient een buis genomen van minstens 50 mm, deze dient in een oven geplaatst en men laat ontvouwen door zijn geheugeneffect.

Na het afkoelen, dient de hoogte H, zoals aangegeven in figuur 3-24.4-3, opgemeten.



Figuur 3-24.4-3: geheugeneffect (Memory effect)

24.4.11.7 Mechanische eisen na ontvouwing

De stalen dienen genomen te worden van gesimuleerde installaties in het labo of de productie site en niet na ontvouwing op de werf. Dit om te voorkomen dat de doeltreffendheid van de geïnstalleerde lining wordt geschaad. De ontvouwing tot ronde vorm gebeurt met laboratorium uitrusting tot de maximaal toelaatbare diameter bereikt is.

De mechanische eisen na ontvouwing zijn opgenomen in tabel 3-24.4-16.

Kenmerk	Minimale vereisten	Testparameter	Testmethode
Oppervlakte stijfheid	SDR 26: $\geq 4 \text{ kN/m}^2$ SDR 17,6: $\geq 16 \text{ kN/m}^2$	NBN EN 12666-1	NBN EN ISO 9969
Kruipverhouding	≤ 5	conform NBN EN ISO 9967	

Tabel 3-24.4-16: mechanische eisen na ontvouwing

24.4.11.8 Chemische bestendigheid

De buis moet bestendig zijn tegen afvalwater met een pH waarde tussen 2 (zuur) en 12 (alkalisch).

24.4.11.9 Merken van de buizen

De buis dient bedrukt te zijn met maximale intervals van 1 meter.

De bedrukkinggegevens dienen rechtstreeks op de buis te komen en dit dusdanig dat geen barsten en/of andere types van beschadiging of gebreken optreden.

De kwaliteit en afmetingen, van de bedrukking, dienen zo genomen dat zij makkelijk leesbaar zijn.

De bedrukking dient de informatie te bevatten zoals aangegeven in tabel 3-24.4-17.

Kenmerk	Voorbeeld
Fabrikant	X
Handelsnaam	Z
Toepassing	afvoer/riool/drainage
Materiaal, MFR code en E-modulus-code	PE 80 MRS 8 H 005
Nominale diameter	DN 300
SDR reeks of stijfheidsklasse	SDR 26
Productiedatum of referentie	= 1510104 =
Meter code	00118
Uitrustingscode	= 34 =
Ploeg (shift) & materiaalcode	067856

Tabel 3-24.4-17**24.4.11.10 Hulpstukken en toebehoren**

De hulpstukken zijn van polyethyleen conform NBN EN 12666-1.

24.4.11.11 Kwaliteitsgarantie

Voor kwaliteitsgarantie dienen twee soorten testen te gebeuren:

- type tests;
- product kwaliteitstesten (batch release tests) uit te voeren door fabrikant van materiaal en buis.

Om het geschikt zijn tot (type tests) en de controle op kwaliteit van fabrieksmatig gevouwen buis als geproduceerde buis, te verzekeren, zullen de testen gebeuren op stalen genomen van buis in geproduceerde - en (als)geïnstalleerde toestand.

24.4.11.11.A GROEPEN

Voor deze standaard zijn volgende groepen van toepassing:

- 1: $DN \leq 225$ mm
- 2: $DN \geq 250$ mm

24.4.11.11.B VOORBEREIDEN VAN DE STALEN

Stalen van buis in geïnstalleerde toestand, dienen klaargemaakt in een gesimuleerde leiding (gastleiding), gebruikmakend van labmateriaal, in overeenstemming met de actuele situatie, waarbij tevens de expansieparameters (voor het ontvouwen) van druk, temperatuur en tijd (P, T en t) in overeenstemming zijn met de expansieparameters voor de actuele installatie bij (als)geïnstalleerde toestand.

24.4.11.11.C TYPE TESTS (TT)

De type tests zijn opgenomen in tabel 3-24.4-18.

Kenmerken	Volgens paragraaf	Minimum frequentie staalname ⁽¹⁾
Materiaal		
Densiteit	24.4.11.2	éénmaal per materiaal
Treksterkte	24.4.11.2	éénmaal per materiaal ⁽²⁾
Rek	24.4.11.2	éénmaal per materiaal ⁽²⁾
Thermische stabiliteit (OIT)	24.4.11.2	éénmaal per materiaal
Smeltindex	24.4.11.2	éénmaal per materiaal
Vluchtige stof	24.4.11.2	éénmaal per materiaal
Weerstand tot inwendige druk	24.4.11.3	éénmaal per materiaal
Classificatie	24.4.11.1	éénmaal per materiaal
Buis		
Uiterlijk / Kleur	24.4.11.4	éénmaal per materiaal en per groep
Afmetingen vóór vouwen	24.4.11.5	éénmaal per materiaal en per groep
Afmetingen gevouwen	24.4.11.5	éénmaal per materiaal en per groep
Afmetingen na ontvouwen	24.4.11.5	éénmaal per materiaal en per groep
Lengtekrimp	24.4.11.6	éénmaal per groep ⁽³⁾
Geheugenvermogen	24.4.11.6	éénmaal per groep ^{(2) (4)}
Oppervlakte stijfheid	24.4.11.7	éénmaal per groep ^{(2) (4)}
Kruipverhouding	24.4.11.7	éénmaal per groep ^{(2) (4)}

Tabel 3-24.4-18:

type tests

⁽¹⁾ aantal stalen = 1 en aantal metingen = 1 of anders aangeduid

⁽²⁾ aantal stalen = 3

⁽³⁾ twee uiterste maten van diameter en wanddikte per groep. Het aantal te testen stukken voor groep 1 = 5; voor groep 2 = 7

⁽⁴⁾ stalen dienen de kleinste en grootste diameter en de laagste SDR (17,6) te omvatten welke gefabriceerd is. Een succesrijke test valideert alle diameters en SDR's

24.4.11.11.D PRODUCT KWALITEITSEISEN (BATCH RELEASE TEST – BRT)

De productkwaliteitseisen zijn opgenomen in tabel 3-24.4-19.

Kenmerken	Volgens paragraaf	Minimum frequentie staalname ⁽¹⁾
Materiaal		
Densiteit	24.4.11.2	Elke hoeveelheid
Thermische stabiliteit (OIT)	24.4.11.2	Elke hoeveelheid
Smeltindex	24.4.11.2	Elke hoeveelheid
Vluchtige stof	24.4.11.2	Elke hoeveelheid
Buis		
Uiterlijk / Kleur	24.4.11.4	Elke haspel
Afmetingen gevouwen	24.4.11.5	Elke haspel
Afmetingen na ontvouwen	24.4.11.5	Elke haspel
Lengtekrimp	24.4.11.6	Elke hoeveelheid (min 1x/wk)
Geheugenvermogen	24.4.11.6	Elke haspel
Merken	24.4.11.9	Om de 8 uur

Tabel 3-24.4-19: productkwaliteitseisen
⁽¹⁾ Aantal stalen = 1 en aantal metingen = 1 of anders aangeduid

24.5 Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer

De buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer voldoen aan PTV 806-1.

Afdichtingsringen zijn uit NBR klasse WG volgens **25.2.1.1**. Co-extrudaatdichtingsringen zijn niet toegelaten.

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-attest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie te waarborgen.

24.5.1 Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer voor rioleringen

Muurdoorgangstukken: de aansluiting met toegangs- of verbindingspotten en kunstwerken wordt uitgevoerd met in te betonneren koppelstukken, aan de buitenzijde voorzien van een aangegoten flens.

De binnenzijde van de mof en de buitenzijde van het spie-eind zijn geëpoxydeerd.

24.5.2 Bekleding

De in- en uitwendige bekledingen voldoen aan de eisen van paragraaf 4.4 van de norm NBN EN 598. Bijzondere uitvoeringen en de technische modaliteiten van deze worden vermeld in bijlage B van deze norm.

24.6 Waterdoorlatende buizen van poreus beton

De standaard sterkte van de waterdoorlatende buizen is overeenkomstig PTV 104, en voldoet aan de sterktereeks 135.

Ze worden geleverd zonder omwikkeling van een geweven waterdoorlatend geotextiel voor infiltratie overeenkomstig type 5.3 van tabel 5 van PTV 829, tenzij anders voorgeschreven in de opdrachtdocumenten.

Buizen met een voegverbinding d.m.v. losse rubberen dichtingsring of dichtingsringen gestut op het spie-einde van de buis zijn niet toegelaten. Enkel voegverbindingen d.m.v. een door de fabrikant in of op het buiseind of mof vastgehechte rubberen dichtingsring, zijn toegelaten.

24.7 Waterdoorlatende buizen in kunststof volgens NBN T42-115

De geperforeerde buizen moeten minimum stijfheidsklasse SN8 hebben en dienen omwikkeld te zijn met geotextiel conform PTV 829. De buizen en hulpstukken moeten beantwoorden aan de eisen van NBN T42-115.

Voor diameters groter dan 1200 mm, moeten de mantoegankelijke wikkelbuizen voldoen aan NBN EN 13476-3 type B (gladde binnenwand) en:

- materiaal is PE100RC;
- een sterkteberekening is mede conform ATV A127 aan te leveren.

De buizen zijn bij levering voorzien van een omwikkeling met geweven waterdoorlatend geotextiel voor infiltratie dat voldoet aan type 5.3 van tabel 5 van PTV 829.

De buizen zijn samen met het geotextiel onder BENOR-kwaliteitskeurmerk of gelijkwaardig op de werf te leveren.

De buisverbinding is met spie-eind en vaste mof of spieëind-spieëind met losse mof met ingeklemde rubberen dichtingsring volgens 25.2. De PE-buizen mogen ook met spiegel-, extrusie- of electro-lasmof met elkaar verbonden worden. Voor buisdiameters groter dan 1200 mm is spieëind en vaste mof, of spieëind-spieëind met losse mof met ingeklemde rubberen dichtingsring volgens 25.2 niet toegestaan.

De buizen en hulpstukken moeten van eenzelfde leverancier afkomstig zijn en eenvormig van dezelfde kleur zijn.

De binnenkant van de buizen is licht van kleur (licht groen, licht blauw, geel, wit,...)

- De buizen zijn voorzien van een recyclinggarantie, die op een onuitwisbare wijze, op elke buis is aangebracht.

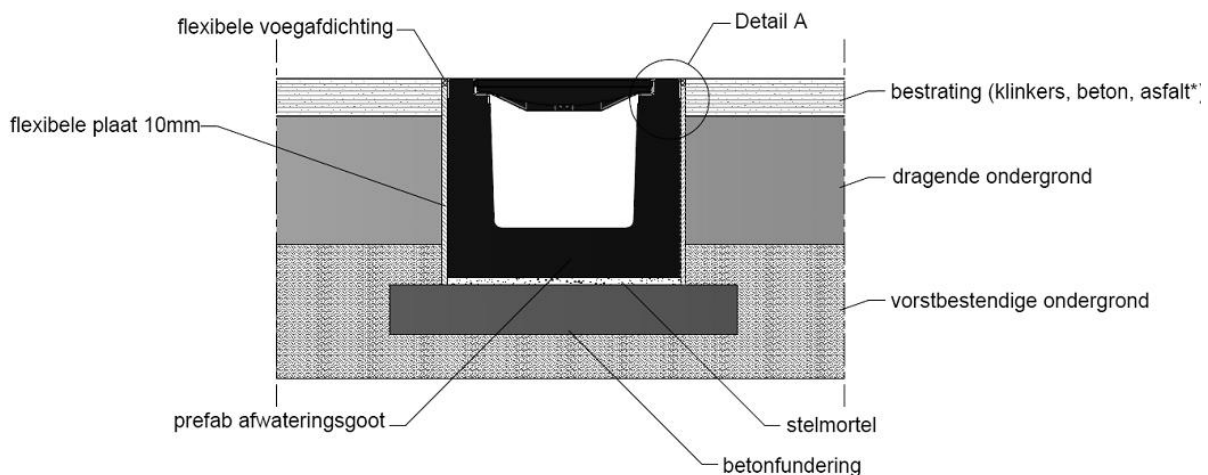
24.8 Roostergoten in prefabbeton

De roostergoten in prefabbeton met gietijzeren rooster en bijhorende rioolkolken (zandvangens) zijn volgens NBN EN 1433.

Ze zijn bovendien van het type "I" – van het zelfdragend type – en hebben dus geen aanvullende ondersteuning nodig. De betonnen gootelementen voldoen aan Figuur 3-24.8-1 en aan:

- minimale sterkteklasse om te voldoen aan verkeersklasse D 400 of hogere verkeersklasse (E600, F900) voor voertuigen met luchtbanden;
- de omgevingsklasse EE4 (vorst en dooizoutbestendig) volgens NBN B 15-001.

De voegen tussen de gootelementen zijn op waterdichte wijze af te dichten met een elastisch blijvende voegkit, welke door de leverancier van de roostergoten is mee te leveren.



* Asfalt; flexibele plaat vervangen door bitumen band

Figuur 3-24.8-1

Het gietijzeren rooster in nodulair gietijzer – met een sterkte overeenkomstig in de opdrachtdocumenten voorgeschreven verkeersklasse – is van de kwaliteit GJS500/7, voorzien van een antislipstructuur .

Het rooster ligt rammelvrij en goed verankerd in het kader op de betonnen goot met roestvrij stalen bouten of met stevig kliksysteem, welke met normaal beschikbaar gereedschap te openen is. De gietijzeren onderdelen zijn bij levering te voorzien van een zwarte bestrijking op waterbasis.

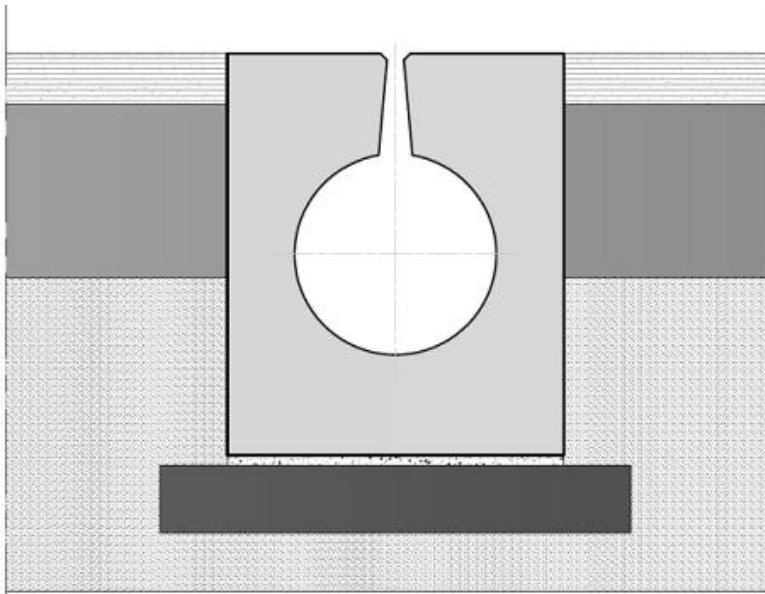
Om reiniging toe te laten, worden op regelmatige afstanden kolken (zandvangens) aangebracht, al dan niet voorzien van vuilvangemmers in roestvrij staal (AISI 304). Het rooster is overeenkomstig met dit van de roostergoten.

Het plaatsen van de roostergoot gebeurt volgens door de fabrikant bij de levering mee te leveren plaatsingsinstructies.

24.9 Verholen goten in prefabbeton

De verholen goten in prefabbeton en bijhorende rioolkolken (zandvangens) zijn volgens NBN EN 1433 en PTV 100. Ze zijn bovendien van het type “I”-van het zelfdragend type - en hebben dus geen aanvullende ondersteuning nodig. De betonnen gootelementen voldoen aan figuur 3-24.9-1 en aan:

- minimale sterkteklasse om te voldoen aan verkeersklasse D 400 of hogere verkeersklasse (E600, F900) voor voertuigen met luchtbanden;
- de omgevingsklasse EE4 (vorst en doozoutbestendig) volgens NBN B 15-001.



Figuur 3-24.9-1

Omwille van fietsveiligheid zijn de sleufvormige inlaatopeningen in de verholen goten en de roosters op de kolken zodanig ontworpen zodat ze geschikt zijn voor rijrichtingen in zowel de langsricting als in de dwarsricting , zoals beschreven in NBN EN 1433 § 7.10.1.2. Bij toepassing in dwarse rijrichtingen in hoofdwegen zoals bijvoorbeeld autosnelwegen, moeten de verholen goten niet alleen voldoen aan de statische belastingsproef maar moet er tevens een rekennota voor goedkeuring in minimaal 3 exemplaren overgemaakt worden aan de bouwheer.

Eventuele afdichtingsringen voldoen aan de voorschriften van **25**. Bij blootstelling aan hoge concentraties van olie, benzine edm. zijn dichtingen in NBR-rubber toe te passen. Bij blootstelling aan hoge concentraties UV zijn dichtingen in EPDM rubber toe te passen.

Bij afdichting van de voegverbindingen tussen de gootelementen met elastisch blijvende kit is de kit door de leverancier van de verholen goten mee te leveren.

Om reiniging toe te laten, worden op regelmatige afstanden kolken (zandvangens) aangebracht, al dan niet voorzien van vuilvangemmers in roestvrij staal (AISI 304).

De kolken zijn voorzien van fietsveilige roosters vervaardigd uit nodulair gietijzer – kwaliteit GJS500/7 volgens NBN EN 1433 en zijn bovendien voorzien van een antislippoppervlak. Het rooster op de kolken moet rammelvrij en op een veilige manier vast en afsluitbaar in het gietijzeren kader liggen. Dit kan ofwel met roestvrij stalen bouten ofwel door voldoende massa van het rooster. Het rooster moet bij levering voorzien zijn van een zwarte bestrijking op waterbasis. Het rooster moet met normaal beschikbaar gereedschap te openen zijn.

Het plaatsen van de verholten goot gebeurt volgens door de fabrikant bij de levering mee te leveren plaatsingsinstructies.

24.10 Nihil

-

24.11 Nihil

-

24.12 Nihil

-

24.13 Nihil

-

24.14 Nihil

-

24.15 Nihil

-

24.16 Nihil

-

24.17 Nihil

-

24.18 Nihil

-

24.19 Nihil

-

24.20 Doorpersbuizen

24.20.1 Doorpersbuizen van beton

De doorpersbuizen van beton zijn gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk voor doorpersingen overeenkomstig NBN EN 1916 en NBN B21-106. Ze voldoen ook aan de volgende bijzondere bepalingen:

- de moffen zijn van het type 2 volgens NBN B21-106: 5.3.1.2;
- bij doorpersingen in bocht of bij doorpersingen met een lengte > 150 m is de mof steeds aan één zijde te verankeren aan de wapening en in te storten in de buiswand;
- de glijdichtingsringen worden geplaatst in een passende groef op het spie-einde of dienen op een gelijkwaardige wijze op hun plaats gehouden te worden;

- de lengte van de buizen is zo nodig aan te passen in functie van de afmetingen van de persput of van de kromtestraal van de doorpersing.

De opdrachtdocumenten specificeren de nominale binnendiameter DN conform NBN B21-106: tabel 3 voor gewapende buizen.

Behoudens verantwoording in deze documenten van een hogere sterkteklasse conform NBN B21-106: 4.3.5, is de sterkteklasse 135 volgens NBN B21-106: tabel 9 voor gewapende buizen.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten worden de buizen vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-106: 4.3.8.

Doorpersbuizen van beton die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering doorpersbuizen van beton is volgens NBN B21-106: Bijlage Q.

Hijshulpstukken: bij elke levering van de buizen is door de fabrikant een hijshandleiding te voegen.

24.20.1.1 Doorpersbuizen van beton voor tussendrukstations

Buizen voor tussendrukstations beantwoorden aan volgende bepalingen:

- enkel toegelaten voor toegankelijke leidingen (inw. $\varnothing \geq 1200$ mm);
- gereduceerde wanddikte van de uit 2 helften bestaande bijzondere buisdelen moet voldoende sterk zijn voor de op te nemen krachten tijdens de uitvoering van de persing (extra te wapenen);
- de uitwendige stalen mantelbuis heeft een minimumwanddikte van 10 mm;
- de dichting tussen de uitwendige stalen mantelbuis en de stalen mof is te verzekeren door 2 sleetbestendige, goed op hun plaats gehouden rubberen dichtingsringen;
- de ruimte tussen de uitwendige stalen buismantel en de betonbuis met inbegrip van de voegverbinding moet na de uitvoering van de doorpersing op een perfecte wijze vanuit het inwendige van de buis met een krimprijke mortelspecie worden opgevuld;
- een detailplan en bijhorende stabiliteitsstudie is van elk tussendrukstationbuis ter goedkeuring voor te leggen.

24.20.2 Doorpersbuizen van polymerebeton

Doorpersbuizen van polymerebeton zijn overeenkomstig NBN EN 14636-1.

De waterdichtheid van de buizen is door de fabrikant bij 10 m WK door een addendum aan het BENOR-attest of gelijkwaardig door de onafhankelijke instantie te waarborgen.

24.20.3 Doorpersbuizen van gres

24.20.3.1 Doorpersbuizen van gres

Doorpersbuizen van gres zijn buizen waarvan de wand enkel uit gres bestaat en die voldoen aan PTV 895-6.

Doorpersbuizen van gres worden na het bakproces aan de einden planparallel gezaagd. De spie-einden vanaf DN250 worden gefreesd waarbij al of niet een groef wordt ingefreesd. Aldus ontstaan zeer maatvastе spie-einden waarover dichtingen worden aangebracht.

De afmetingen en eigenschappen van de doorpersbuizen van gres en de toleranties op die afmetingen stemmen overeen met de NBN EN 295-7.

De materiaaleisen voor de dichtingen zijn overeenkomstig **25.2.1.1**, de fysische eisen moeten voldoen aan NBN EN 295-7.

Binnendiameters di liggen tussen 150 tot 1200 mm.

De plaatstalen dichtingsringen zijn van roestvrij staal, minimum kwaliteit 1.4301 (AISI 304).

De doorpersbuizen van gres moeten inzake waterdichtheid voldoen aan de eisen van **24.3**.

24.20.3.2 Betonmannelde gresdoorpersbuizen

De binnenmantel van deze doorpersbuis bestaat uit een mofloze gresbuis conform de norm NBN EN 295 welke aan beide einden planparallel gezaagd en gefreesd is. De buitenmantel bestaat uit beton conform de NBN EN 1916 en NBN B21-106. Ze zijn conform de bepalingen in 24.20.1. Op het gefreesde gedeelte van de gresbuis is een roestvrijstalen koppeling voorzien (V4A met molybdeenlegering) conform NBN EN 295-7. Op de betonbuis is een stalen doorperskoppeling aangebracht voorzien van een zelfsmurende glijringdichting.

Binnendiameters van DN 300 tot 1400.

24.20.4 Doorpersbuizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars

24.20.4.1 Doorpersbuizen

De buizen beantwoorden aan NBN T41-103.

24.20.4.2 Nihil

24.20.5 Doorpersbuizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern en dubbel voegstelsel

Doorpersbuizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern bestaan uit een plaatstalen cilinder voorzien van een inwendige en uitwendige buisvormige bekleding van beton.

Tijdens de doorpersing zorgt een plaatstalen mof, aangebracht aan de buitenzijde van de buis en een rubberring gelegen in een passende groef op het spie-einde, voor de waterdichtheid tijdens de werken. Zodra de persing voltooid is, worden de plaatstalen kernen doorverbonden met behulp van stalen overlappen. Hiertoe is in de fabriek aan de binnenzijde van het mof- en spie-einde van de buis een gedeelte van de plaatstalen kern vrijgelaten zodat de overlap eenvoudig kan aangebracht worden.

Aan de buitenzijde van de plaatstalen cilinders is in de uitwendige bekleding wapening aangebracht.

Opmerking: indien de buizen volgens **24.1.4** van een injectie-opening voor smering voorzien zijn, kunnen ze ook als buizen voor doorpersing gebruikt worden.

24.20.5.1 Vorm en afmetingen van de buizen

De buizen zijn rechtlijnig en hebben een cirkelvormige doorsnede.

De nominale binnendiameters van de buizen D_i zijn: 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2200, 2500, 2800, 3000 en 3200 mm.

De nuttige lengten van de buizen zijn minstens 2500 mm.

De toleranties op de nominale afmetingen van de buizen zijn voor de individuele afmetingen:

- ± 1 % op de nominale binnendiameter;
- ± 30 mm op de nuttige lengte;
- +4 mm en -2 mm op de nominale dikte van de inwendige bekleding van beton;
- +4 mm en -2 mm op de nominale dikte van de uitwendige bekleding van beton.

24.20.5.2 Vorm en afmetingen van de verbindingen van de buizen en de hulpstukken

De verbindingen van de doorpersbuizen worden tijdens de persing gevormd door een verankerde plaatstalen mof en een rubberring geplaatst in een groef, alsmede aan de binnenzijde een stalen overlap die na de persing wordt vastgelast.

24.20.5.3 Plaatstalen cilinders

De plaatstalen cilinders worden gevormd door aan elkaar gelaste platen van staal volgens NBN EN 10025.

De kwaliteit is AE 235 B. De nominale dikte van de staalplaat wordt voorgesteld door de fabrikant, met dien verstande dat ze minstens is:

- 2 mm wanneer de nominale binnendiameter van de buis 1200 mm is;
- 2,5 mm wanneer de nominale binnendiameter van de buis groter is dan 1200 mm.

De toleranties zijn volgens NBN 154-33.

24.20.5.4 Wapening

De wapening is volgens **12.2.1**, **12.2.2** of **12.2.3**.

De wapening in de uitwendige bekleding van beton bestaat uit een spiraalwikkeling en een aantal langsgeneratrices die door lassen met de spiraalwikkeling verbonden zijn. De maximale afstand tussen de wikkelingen is 20 cm.

De omhulling is minstens 20 mm aan de binnenzijde van de buis met plaatstalen kern en minstens 15 mm aan de buitenzijde ervan.

24.20.5.5 Beton

Het beton is volgens NBN B15-001 en NBN EN 206-1 en als volgt gespecificeerd:

- blootstelling klasse XA3;
- sterkteklasse C40/50.

24.20.5.5.A WATEROPSLORPING DOOR ONDERDOMPELING

De individuele wateropsorping door onderdompeling is hoogstens 6,0 %.

De gemiddelde wateropsorping door onderdompeling is hoogstens 5,5 %.

24.20.5.5.B STRUCTUUR

Het beton is homogeen.

24.20.5.5.C TOESTAND VAN DE OPPERVLAKKEN

De eventuele afwerking heeft enkel tot doel het aanzien en de staat van de oppervlakken van de buizen en hulpstukken te verbeteren. Hierbij mag hun structuur in geen geval beïnvloed worden.

Oppervlaktegebreken met een mogelijke terugslag op de waterdichtheid of op de corrosie van de eventuele wapening moeten hersteld worden.

De oppervlakken moeten vrij van scheuren zijn. De oppervlakkige windbarstjes geven geen aanleiding tot weigering voor zover hun opening 0,1 mm niet overschrijdt.

De oppervlakken zijn vrij van grindnesten. Een eventuele bestrijking of bescherming mag niet op loskomende laagjes worden aangebracht.

24.20.5.6 Levering

De levering is volgens **24.1.4.1**.

24.20.5.7 Monsterneming

De monsterneming is volgens **24.1.4.2**.

24.20.5.8 Merken

Het merken is volgens **24.1.4.3**.

24.21 Nihil

-

24.22 Nihil

-

24.23 Nihil

-

24.24 Nihil

-

24.25 Nihil

-

24.26 Nihil

-

24.27 Nihil

-

24.28 Nihil

-

24.29 Nihil

-

24.30 Buizen voor drukleidingen

24.30.1 Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern voor drukleidingen

Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern voor drukleidingen zijn volgens [24.1.4](#).

24.30.2 Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken voor drukleidingen

Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken voor drukleidingen zijn volgens [24.1.5](#).

24.30.3 Buizen van nodulair gietijzer voor drukleidingen voor afvalwater

Buizen van nodulair gietijzer voor drukleidingen voor het transport van afvalwater voldoen verder aan de bepalingen van [24.5](#).

24.30.3.1 Buizen in een open sleuf

De buizen van nodulair gietijzer zijn volgens de NBN EN 598. Afdichtingsringen zijn uit NBR volgens de norm NBN EN 681-1 reeks WG volgens [25.2.1.1](#). Co-extrudaat afdichtingsringen zijn niet toegelaten (zie [24.5](#)).

De hulpstukken van nodulair gietijzer zijn volgens NBN EN 545. De hulpstukken zijn in- en uitwendig geëpoxydeerd met een minimumdikte van 250 µm, volgens NBN EN 14901.

24.30.3.1.A BUIZEN

De buizen uit nodulair gietijzer zijn volgens de norm NBN EN 598.

De buitenzijde is bijkomend bekleed met geprojecteerde vezelversterkte cement met een minimum dikte van 5 mm of voorzien van een geëxtrudeerde PE volgens de norm NBN EN 14628.

24.30.3.1.B KOPPELINGEN

De koppeling van de buizen is van het automatisch afdichtend trekvast type. Het trekvast systeem zit volledig in een verlengde mof met een lasnaad en vergrendelring.

De afdichting wordt verzekerd door een afdichtingsring uit NBR volgens de norm NBN EN 681-1.

De koppeling wordt bijkomend beschermd met een uitwendige rubberen manchet en een plaatstalen beschermconus die verhindert dat de manchet afrolt bij het doortrekken van de buizen.

De maximum toelaatbare hoekverdraaiing laat toe bochten met een grote straal te verwezenlijken.

24.30.3.2 Buizen voor directionale drilling

De buizen en hulpstukken zijn volgens 24.30.3.1 en bijkomend voorzien van een uitwendig opgespoten cementbekleding volgens NBN EN 15542 of geëxtrudeerde HDPE volgens NBN EN 14628. De mofverbinding is trekvast. Het trekvaststelsel bevindt zich volledig in de mof. De mofverbinding is aan de buitenzijde voorzien van een elastomeren manchet met een bijkomende beschermconus uit gegalvaniseerd plaatstaal. De maximum toelaatbare trekkracht wordt bepaald door de toelaatbare trekkracht van het trekvaststelsel.

24.30.4 Buizen van GVK (glasvezelversterkte thermohardende kunststof)

Buizen van GVK voor drukleidingen zijn volgens NBN EN 14364.

Verder zijn de bepalingen van **24.4.3** van toepassing.

24.30.4.1 Koppelingen

De buizen zijn voorzien van trekvaste elastische koppelingen t.h.v. bochten en op plaatsen waar reactiekrachten op te nemen zijn. Het materiaal van alle stalen onderdelen bij trekvaste elastische koppelingen o.a. bij grotere diameter van persleidingen is in roestvrij staal, minimaal kwaliteit 1.4301 (AISI 304).

24.30.4.2 Hulpstukken

24.30.4.2.A FLENSSTUKKEN

De flensverbindingen bestaan uit een losse metalen flens in roestvaststaal AISI 304 en een polyesterkraag.

24.30.4.2.B MUURDOORGANGSTUKKEN

De muurdoorgangstukken bestaan uit een koppelingsstuk, aan de buitenzijde voorzien van een flens van polyester versterkt met glasvezel.

Het buitenoppervlak van het muurdoorgangstuk is ruw gemaakt door het aanbrengen van een bezanding bij de fabricage.

Deze doorgangstukken worden hetzij ter plaatse, hetzij bij de prefabricage van de wand gemonteerd.

24.30.4.2.C PASSTUKKEN

Het buisstuk wordt bekomen door het verzagen van normale buizen op korte lengte.

Bij het verkorten van de buizen worden volgende voorschriften nageleefd:

- de zaagsnede is haaks op de as van de buizen;
- na het zagen worden alle hoeken afgeschuind;
- het verzaagd buiseinde dient zowel op het kopse uiteinde als op de binnen- en buitenzijde bestreken met polyesterhars volgens DIN 16946-1 en -2 en dit over voldoende lengte (= halve breedte van de koppelingen). Het hars wordt verwerkt bij een omgevingstemperatuur van minstens 5 °C en het buiseinde dient perfect droog, stof- en vetvrij gemaakt te worden.

24.30.5 Buizen en hulpstukken van PVC-U voor drukleidingen

Buizen en hulpstukken van PVC-U voor drukleidingen voldoen aan NBN EN ISO 1452-1 en PTV 1001.

Buizen voldoen aan NBN EN ISO 1452-2, hulpstukken voldoen aan NBN EN ISO 1452-3 of NBN T42-603 en afsluiters voldoen aan NBN EN ISO 1452-4.

24.30.6 Buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleidingen

De buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleiding zijn volgens NBN EN 12201 en PTV 1007. Alle leidingen in HDPE zijn minimum SDR 11.

24.30.6.1 Verbinding van de buizen

Alle buizen en hulpstukken worden met elkaar trekvast verbonden door middel van lassen (spiegellas of elektromoflas) en/of met losse of vaste flenzen.

Alle laswerken worden uitgevoerd door terzake gespecialiseerde, gecertificeerde en ervaren lassers. De certificatie dient te gebeuren door een instelling die geaccrediteerd is voor de personencertificatie van lassers van kunststofleidingen. De flensverbindingen bestaan uit voorlaskragen van polyethyleen, te lassen aan de buizen of hulpstukken en losse overschuifflenzen.

Tenzij andersluidende bepalingen in de opdrachtdocumenten zijn de losse overschuifflenzen en bouten van roestvast staal AISI 304 of van het type PP 30 % glasvezelversterkt met stalen kern waarvan de afmetingen voldoen aan ISO DIN 2501. De bouten zijn van roestvaststaal AISI 304.

De minimum diameter/wandverhouding bij toepassing directional drilling bedraagt SDR 17.6.

24.31 Nihil

-

24.32 Nihil

-

24.33 Nihil

-

24.34 Nihil

-

24.35 Nihil

-

24.36 Nihil

-

24.37 Nihil

-

24.38 Nihil

-

24.39 Nihil

-

24.40 Buizen voor plaatsing op palen en jukken

Volgende buizen kunnen een langsmoment opnemen en zijn aldus geschikt om opgelegd te worden op palen:

- betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern volgens **24.1.4**;
- voorgespannen-betonbuizen en hulpstukken volgens **24.1.5**;
- nodulair gietijzeren buizen en hulpstukken volgens **24.5** of **24.30.3**.

De optredende spanning en de vervorming van de nodulair gietijzeren buizen wordt berekend. De betonnen jukken staan in principe op 0,5 m van de uiteinden van de buis en hebben een opleggingsboog van 180°. Om indien nodig de spanningen en of vervormingen te beperken kunnen de jukken op 1,5 m van de uiteinden geplaatst worden en of met een opleggingsboog van 270° uitgevoerd worden.

24.41 Nihil

-

24.42 Nihil

-

24.43 Nihil

-

24.44 Nihil

-

24.45 Nihil

-

24.46 Nihil

-

24.47 Nihil

-

24.48 Nihil

-

24.49 Nihil

-

24.50 Flexibele aansluitmof voor buisaansluiting op toegangs- of verbodingsput

De flexibele aansluitmof voor aansluiting van buisleidingen op toegangs- of verbodingsputten is een conische verbodingsmanchet die over het buiseinde wordt geschoven en instaat voor een waterdichte elastische aansluiting van de buis op een toegangs- of verbodingsput.

24.50.1 Vorm en afmetingen

De flexibele mof voor buisaansluiting op toegangs- of verbodingsput bestaat uit een mof van EPDM-rubber met een uitwendige steunrand, die verhindert dat de aansluitmof in de hoofdbuis doorstoot.

De flexibele mof van EPDM-rubber is voorzien van dichtheidsgroeven op de omtrek t.h.v. beide uiteinden voor een waterdichte aansluiting op het buiseinde en de wand van de toegangs- of verbodingsput.

De waterdichte verbinding van de aangesloten buis met het flexibel mofstuk wordt verzekerd door een uitwendige roestvast stalen spanband aan te spannen in een voorziene gleuf.

24.50.2 Materialen

De flexibele mof is van EPDM-rubber bestand tegen afvalwater en voldoet aan de norm NBN EN 681-1.

De inwendige en uitwendige spanring is van niet magnetisch roestvast staal AISI 316.

24.50.3 Eigenschappen

De flexibele mof moet een waterdichte verbinding verzekeren tussen de toegangs- of verbindingsput en de aansluitende buis.

De controleproeven zijn volgens NBN B21-101.

24.50.4 Monsterneming

De aansluitmoffen worden geleverd met een certificaat van een erkende onafhankelijke instantie. Partijkeuring gebeurt per 500 stuks. De te leveren en te plaatsen stuks worden per werf als 1 partij beschouwd.

24.51 Nihil

-

24.52 Nihil

-

24.53 Nihil

-

24.54 Nihil

-

24.55 Nihil

-

24.56 Nihil

-

24.57 Nihil

-

24.58 Nihil

-

24.59 Nihil

-

24.60 Mof voor huis- of straatkolkaansluiting op de riolering

Eveneens toegelaten is de flexibele aansluitmof voor aansluitingen op riolen welke een rubberen verbindingsmanchette is die instaat voor een waterdichte elastische aansluiting van een PVC- of grèsbuis op het riool.

24.60.1 Vorm en afmetingen

De mof voor huis- of straatkolkaansluiting op de riolering bestaat uit:

- een mofstuk voorzien van een uitwendige stootrand, die verhindert dat de aansluitmof in de hoofdbuis doorstoot. De stootrand moet ook, om puntbelastingen te vermijden, aan de buitenradius van de hoofdbuis aangepast zijn en een stevige wankelvrije verbinding waarborgen. Het mofstuk is voorzien van een inwendige stootrand, die verhindert dat de aangesloten buis door de mof kan stoten;
- een uitwendige dichting voor de waterdichte aansluiting van de mof op de hoofdbuis. Bij aansluiting op gewapend betonbuizen moet deze afdichtingsring maximum 2/3 van de volledige dikte van de boring waterdicht afsluiten, en moeten voorzieningen getroffen worden om corrosie van de wapening tegen te gaan;
- een inwendige dichtring voor de waterdichte aansluiting van de aangesloten buis met de aansluitmof aan afdichtingsring is zodanig gedimensioneerd, dat de tolerantie in de buitenradius van de aangesloten buis kan opgevangen worden;
- de flexibele aansluitmof bestaat uit:
 - een mofstuk in EPDM-rubber voorzien van een uitwendige stootrand welke verhindert dat de aansluitmof te ver in de hoofdbuis steekt, een inwendige stootrand verhindert dat de aan te sluiten buis door de mof kan schuiven. De mof moet een hoekverdraaiing van 7° kunnen opvangen;
 - een inwendige spanring voor waterdichte aansluiting van de mof op het riool;
 - een uitwendige spanbeugel voor waterdichte aansluiting van PVC- of gresbuis van diameter 100-125-150 en 200.

24.60.2 Materialen

Het mofstuk is van polypropyleen (voldoet aan NBN EN 13598-1 voor aansluiting op kunststof riolering of NBN T42-605 voor aansluiting op betonriolering), EPDM (voldoet aan **25.1**), PVC-U (voldoet aan NBN EN 13598-1 voor aansluiting op kunststof riolering of en NBN T42-605 voor aansluiting op betonriolering) of gres (voldoet aan **24.3**).

De dichtingen zijn van SBR, EPDM of NBR en voldoen aan **25**.

24.60.3 Mechanische eigenschappen

De aansluitmof mag geen lekken vertonen bij een waterdichtheidsproef van 10 m waterkolom gedurende 15 minuten, die uitgevoerd wordt na een belastingsproef volgens NEN 7060 (6.2.3.) met 40 kN op een samenstel van rioolbuis, aansluitmof en aan te sluiten buis.

24.60.4 Monsterneming

Per 500 stuks is er een partijkeuring.

24.61 Nihil

-

24.62 Nihil

-

24.63 Nihil

-

24.64 Nihil

-

24.65 Nihil

-

24.66 Nihil

-

24.67 Nihil

-

24.68 Nihil

-

24.69 Nihil

-

24.70 Losse flexibele koppeling voor de verbinding van twee spie-eindes

Elastisch voegverbindingssysteem voor verbinden van buizen van gelijke diameter of buizen van verschillende buitendiameter.

Deze flexibele koppelingen zijn geschikt voor het herstellen van gescheurde buizen, het flexibel verbinden van een bestaande met een nieuwe buis, ...

24.70.1 Vorm en afmetingen

De flexibele koppeling bestaat uit:

- losse EPDM-rubberen dichtingsmof voorzien van dichtinggroeven op de binnenomtrek, 2 spanningen op de buitenomtrek (één op elk mofeinde);
- een steunring;
- 2 spanningen.

24.70.2 Materialen

- kunststof dichtingsmof in EPDM-rubber;
- steunringen in roestvrijstaal, kwaliteit 1.4401 (AISI 304);
- inzetringen in EPDM-rubber;
- uitwendige spanningen in roestvrijstaal voor waterdichte aansluiting dan de 2 spie-eindes.

24.70.3 Chemische weerstand

De chemische weerstand van de aansluitmof is volgens DIN 4060.

24.70.4 Waterdichtheid

De flexibele koppeling moet de waterdichtheid verzekeren bij 10 m WK (= geen merkbaar lek gedurende een proefperiode van 15 minuten).

24.70.5 Monsterneming

De flexibele koppelingen worden per werf en per diameter als 1 partij beschouwd.

24.71 Open koppeling voor de elastische verbinding van twee spie-eindes van buizen voor drukleidingen

Elastische voegverbindingssysteem voor het verbinden van buizen van gelijke diameter of buizen van verschillende buitendiameter.

24.71.1 Vorm en afmetingen

De flexibele koppeling bestaat uit:

- lichaam in roestvrij staal over de ganse breedte van de koppeling, in één stuk zonder lasnaden;

- een sluitmechanisme dat voorzien is van:
 - een centreerpunt om scheef trekken van klemlichaam te vermijden;
 - minimum 2 spanbouten uit roestvrijstaal;
 - een spaninrichting welke toelaat de koppeling met een constante druk over de volledige breedte met een constante druk te sluiten;

Om te vermijden dat de pakking zich ophoopt of vervormt ter hoogte van de kleminrichting is een geprofileerde overbrugging voorzien in roestvrij staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304), welke de pakking geheel ondersteunt.

Een EPDM pakking is voorzien van een lippendichting, welke als gevolg van de inwendige druk de “lippen” tegen de buiswand drukt.

De koppeling moet een hoekverdraaiing van 6° kunnen weerstaan.

24.71.2 Materialen

- lichaam en spaninrichting in roestvrijstaal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304);
- pakking is in EPDM-rubber;
- bouten M-14 en moeren zijn in roestvrijstaal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304).

24.71.3 Chemische weerstand

De chemische weerstand van de pakking is volgens DIN 4060.

24.71.4 Waterdichtheid

Drukklasse van de elastische koppeling is afhankelijk van de diameter van de drukleidingen van de maximum waterdruk:

- 24 bar: diameter 40 - 160 mm;
- 16 bar: diameter 160 - 300 mm;
- 10 bar: diameter 300 - 600 mm;
- 7 bar: diameter 600 - 950 mm;
- 5 bar: diameter 950 - 1200 mm.

Bij de proefdruk mag er geen merkbaar lek worden waargenomen.

24.71.5 Monsterneming

De flexibele koppeling wordt per werf en per diameter als 1 partij beschouwd.

25 AFDICHTINGSRINGEN EN KRIMPMOFFEN

Afdichtingsringen zijn ringen, van een elastomeer gebruikt voor de waterdichte verbinding van buizen en hulpstukken. Ze worden in **25.2** ingedeeld volgens hun aard.

Krimpmoffen zijn moffen voor de realisatie van een verbinding tussen buizen van al dan niet verschillende diameter, bestemd voor de drukloze afvoer van afvalwater tot 65 °C. Ze worden in **25.2.4** beschreven.

25.1 Algemeen

25.1.1 Monsterneming

25.1.1.1 Afdichtingsringen

Ingeval de totale hoeveelheid afdichtingsringen van een zelfde type minstens 300 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 300 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 300 stuks wanneer ze minder dan 150 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid afdichtingsringen van een zelfde type, kleiner dan 300 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 3 afdichtingsringen.

25.1.1.2 Krimpmoffen

De te leveren en te plaatsen stuks worden per werf per diameter als 1 partij beschouwd.

25.1.2 Waterdichtheid

De krimpmoffen dienen een waterdichtheid te verzekeren van 5 m WK (= geen merkbaar lek binnen een tijdspanne van 15 minuten).

25.1.3 Chemische weerstand

De chemische weerstand is overeenkomstig DIN 4060.

25.2 Beschrijving

25.2.1 Afdichtingsringen van compact elastomeer

25.2.1.1 Afdichtingsringen van ge vulcaniseerd rubber

Afdichtingsringen van compact elastomeer zijn volgens de norm NBN EN 681-1 en PTV 832-1.

Behoudens anders luidende bepaling in de opdracht documenten zijn uitsluitend de elastomeren SBR en EPM/EPDM toegelaten.

Wanneer aan de afdichtingsringen bijzondere eisen worden gesteld inzake bestandheid tegen vloeistoffen, dan wordt het elastomeer gespecificeerd in de opdracht documenten.

25.2.1.2 Afdichtingsringen van thermoplastisch rubber

Afdichtingsringen van compact elastomeer zijn volgens de norm NBN EN 681-2 en PTV 832-2.

Wanneer aan de afdichtingsringen bijzondere eisen worden gesteld inzake bestandheid tegen vloeistoffen, dan wordt het elastomeer gespecificeerd in de opdracht documenten.

25.2.2 Afdichtingsringen van cellulair elastomeer

Afdichtingsringen van cellulair elastomeer zijn volgens de norm NBN EN 681-3 en PTV 832-3. Wanneer aan de afdichtingsringen bijzondere eisen worden gesteld inzake bestandheid tegen vloeistoffen, dan worden ze gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

25.2.3 Afdichtingsringen van polyurethaan

Afdichtingsringen van polyurethaan zijn volgens NBN EN 681-4 en PTV 832-4. Wanneer aan de afdichtingsringen bijzondere eisen worden gesteld inzake bestandheid tegen vloeistoffen, dan worden ze gespecificeerd op de opdrachtdocumenten.

25.2.4 Krimpmoffen

Krimpmoffen zijn volgens de norm NBN EN 295 - Deel 4.

25.2.5 Afdichtingsring voor verbinding tussen gres en PVC

Dichtingselementen voor de verbinding van de spie-einden van buizen in gietijzer of kunststof op gresbuizen met dichtingssystemen F. Ze bestaan uit compact elastomeer conform **25.2.1** en voldoen aan de norm EN 295 deel 4.

25.2.6 Kabeldoorgangstuk

Het kabeldoorgangstuk wordt ingezet om gresleidingen tussen moeilijk te verplaatsen leidingen door te verbinden. Het bestaat uit een rubberen buiselement met een inwendige versterking d.m.v. een vloeizone in de vorm van een halve gresschaal. Het buiselement wordt met beide gresspie-einden verbonden d.m.v. spanbanden.

Met deze buitenste spanbanden wordt de huls met beide spie-einden verbonden. De lengte is aangepast aan de te overbruggen hindernis. Deze flexibele koppeling is volgens NBN EN 295-4.

26 MATERIALEN VOOR DRAINEERLEIDINGEN

26.1 Geribbelde draineerbuizen in kunststof (flexibel)

De geribbelde draineerbuizen in kunststof zijn in overeenstemming met DIN 1187. Ze worden aangewend voor de drainage van wegkoffers bij wegen, de grondwaterverlaging achter waterkerende structuren, de verzekering van een goede waterhuishouding in land- en tuinbouwpercelen, in sport- en recreatieterreinen, e.d.m.

26.1.1 Beschrijving

De draineerbuizen in kunststof zijn vervaardigd uit geribbelde kunststofbuizen welke cirkelvormig van vorm zijn. Ze hebben een gegolfde wandstructuur en zijn rondom in de wand voorzien van perforaties. De buizen zijn bij levering voorzien van een omwikkeling met waterdoorlatend filtermateriaal.

26.1.2 Materialen

De geribbelde draineerbuizen zijn vervaardigd uit niet-geplastificeerd PVC (polyvinylchloride).

Beschikbare diameters zijn Ø 50, 60, 65, 80, 100, 125, 160 en 200 mm. Wanneer grotere diameters nodig zijn moet overgegaan worden naar waterdoorlatende buizen in kunststof (conform 24.7).

De draineerbuizen worden aangeleverd op rollen van minimum 20 m tot 200 m, afhankelijk van de diametergrootte. Het mofeinde van elke leiding op de rol dient voorzien te zijn van een verbindingsmof om de leiding op een volgende rol aan te koppelen.

De perforaties zijn in een aantal rijen gelijk verdeeld over de omtrek van de buis aanwezig.

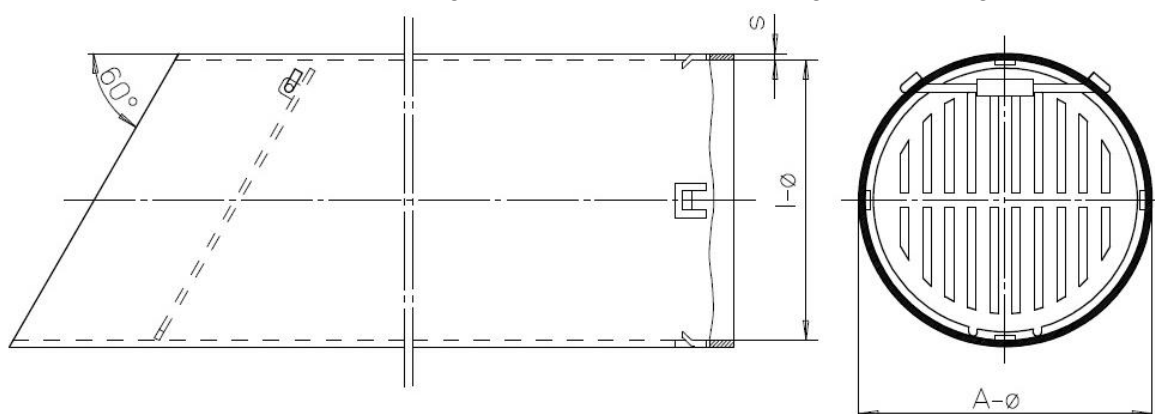
Voor de omwikkeling (= filtermateriaal) dient men gebruik te maken van:

- ofwel een omwikkeling van polypropyleenvezels (Ø 50, 60, 65, 80, 100 mm);
- ofwel een omwikkeling van polypropyleenvezels in bandvorm (Ø 125, 160, 200 mm);
- ofwel een omwikkeling met waterdoorlatend geotextiel overeenkomstig tabel 5 van PTV 829.

tot één geheel met de buis verbonden d.m.v. sterke kunststofdraden.

Een omwikkeling met kokosvezels is niet toegelaten.

Voor uitmondningen op grachten en sloten zijn passende uitmondstukken met lengte van 1 m beschikbaar. Deze zijn voorzien van een inwendig roosterklepje om ongedierte uit de drainage te houden. Het uitmondstuk heeft een afgeschuind buiseinde kant lozingseinde (zie figuur 3-26-1)



Figuur 3-26-1

26.1.3 Technische kenmerken

De binnen- en buitendiameter zijn in overeenstemming met tabel 3-26-1.

Diameter DN	Buitendiameter	afwijking	Binnendiameter (min.)
50	50	+0,5	44
		-0,5	
65	65	+0,5	58
		-0,5	
80	80	+0,5	71,5
		-0,5	
100	100	+0,5	91
		-0,5	
125	125,5	+0,5	115
		-1	
160	159,5	+0,5	144
		-1	
200	199,5	+0,5	182
		-1	

Tabel 3-26-1

Perforatieparameters:

- perforatiepatroon: minimum 5 rijen over 360° van de omtrek;
- perforatiebreedte: 1,2 mm ± 0,2 mm;
- perforatieoppervlakte: minimum 8 cm²/lm buis.

26.1.4 Beproevingmethoden

26.1.4.1.A DIAMETER EN PERFORATIEPARAMETERS

Binnen- en buitendiameter: de afmetingen volgens **26.1.3** moeten op 0,1 mm afgerond voldoen.

Perforatieparameters: conform DIN 1187 § 5.3.

De perforatieparameters onder **26.1.3** worden afgeleid als gemiddelde van 40 afzonderlijke genomen meetwaarden, het aantal perforaties per strekkende meter geteld en de gezamenlijke perforatieoppervlakte cm²/m' hieruit afgeleid.

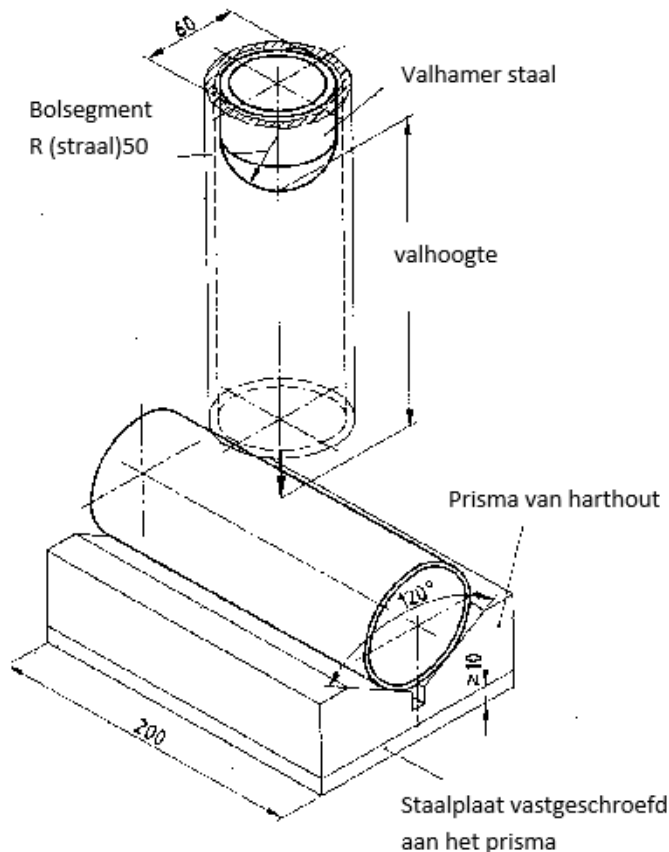
26.1.4.1.B SLAGVASTHEID

De slagvastheid wordt bepaald via de valproef (figuur 3-26-2).

De slagvastheid wordt getest met een proefstuk van 200 ± 5 mm. De proef wordt bij een temperatuur van 0 ± 1°C uitgevoerd. Gewicht van de kogel = 800 g. Valhoogte = 1000 mm.

Maximaal 1 breuk op 20 proefstukken. Indien meer dan 1 breuk uitbreidbaar naar 40 proefstukken. Maximaal 7 breuken op 60 proefstukken.

Definitie breuk: open barst of gescheurd over de ganse lengte van het proefmonster.



Figuur 3-26-2: Opstelling valproef

26.1.4.1.C VERVORMING ONDER LIJNBELASTING

Vervorming onder lijnbelasting tussen 2 vlakke platen:

- 2 proefstukken van 200 mm lengte;
- proefbelasting bedraagt 1 N/cm² geprojecteerd plat vlak (proefmonsterlengte × buitendiameter).

Met de berekende last wordt het buisproefstuk bij 23 °C gedurende 21 dagen belast.

Na de proeftijd wordt de diameter van het vervormd proefstuk onder belasting gemeten en de procentuele vervorming tov de oorspronkelijke buitendiameter berekend.

De vervorming mag maximum 10 % bedragen tov de oorspronkelijke buitendiameter.

26.1.4.1.D TREKSTERKTE MOFVERBINDINGEN

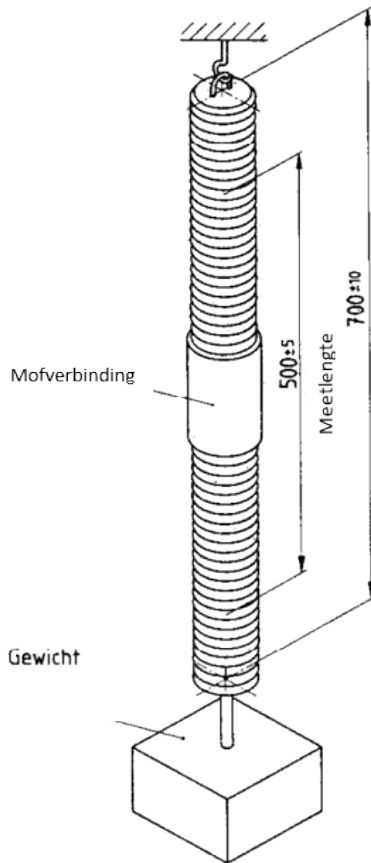
De proef wordt uitgevoerd op de 3 samengevoegde proefstukken van 700 mm lengte.

Rechttrekking buis: 15 sec belasten met trekkracht van 50 N.

Na ontlasting aanbrengen voorbelasting van 10 N en aanbrengen van markeerstreep op tussenafstand van 500 mm.

Aanbrengen proefbelasting van 150 N (bij \varnothing 50 & \varnothing 65) of 200N (bij $\varnothing \geq 80$ mm) gedurende 10min.

Geen enkele breuk bij de mofverbindingen mag optreden en het rekenkundig gemiddelde van de verlenging mag de 10% niet overschrijden.



Figuur 3-26-3: Opstelling proef

26.1.5 Identificatie van de draineerbuizen

Op elk mofeinde wordt een weerbestendig etiket aangebracht met volgende informatie:

- naam fabrikant;
- productnaam;
- productiedatum;
- norm;
- nominale diameter;
- sterkteklasse;
- lengte buisleiding;
- kenmerken filtermateriaal.

26.2 Filtermaterialen

26.2.1 Filtermaterialen in bandvorm van polypropyleen

Filtermaterialen in bandvorm bestaan uit met vezels vervaardigde banden, die eventueel met draden versterkt zijn.

26.2.1.1 Vorm en afmetingen

De banden hebben een rechthoekige doorsnede.

De nominale breedte wordt door de fabrikant bepaald. De tolerantie in min op de nominale breedte is 0 mm voor de gemiddelde breedte.

De nominale dikte is 18 mm. De tolerantie in min op de nominale dikte is 6 mm voor de individuele diktes en 0 mm voor de gemiddelde dikte.

De lengte wordt door de fabrikant bepaald.

26.2.1.2 Materialen

26.2.1.2.A GRONDSTOFFEN

De vezels zijn van polypropyleen.

De draden ter versterking van de banden zijn van een synthetisch materiaal, tenzij het materiaal niet geweven is.

26.2.1.2.B UITZICHT

De vezels zijn gelijkmatig over de volledige oppervlakte van de band verdeeld.

26.2.1.2.C MASSA

De nominale massa is 600 g/m².

De tolerantie in min op de nominale massa is 150 g/m² voor de individuele massa's en 0 g/m² voor de gemiddelde massa.

26.2.1.2.D TREKSTERKTE

De gemiddelde treksterkte van de draden ter versterking van de banden is minstens 50 N.

De individuele treksterkte van de banden is minstens 50 N per 10 cm.

26.2.1.3 Monsterneming

Ingeval de totale hoeveelheid filtermateriaal in bandvorm van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 5000 m draineerbuis bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 5000 m draineerbuis, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 5000 m draineerbuis wanneer ze minder dan 2500 m draineerbuis bedraagt. Zo niet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid kleiner dan 5000 m draineerbuis wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 10 m filtermateriaal in bandvorm.

26.2.2 Gewikkelde polypropyleenvezels

Gewikkelde filtermaterialen bestaan uit vezels die in de fabriek met draden om de draineerbuis gewikkeld zijn en voldoen aan volgende bepalingen:

26.2.2.1 Vorm en afmetingen

De nominale dikte van de omhulling is 5 mm. De tolerantie in min op de nominale dikte is 0 mm voor de gemiddelde dikte en 2 mm voor de individuele diktes.

26.2.2.2 Materialen

26.2.2.2.A GRONDSTOFFEN

De vezels zijn polypropyleenvezels.

De wikkeldraden zijn van synthetisch materiaal.

26.2.2.2.B UITZICHT

Het omhullingsmateriaal vormt een homogene laag van vezels die als een warrige structuur van vezels rond de buizen aangebracht zijn door middel van synthetische wikkeldraden.

De eventuele naad is gesloten.

26.2.2.2.C MASSA

De nominale massa is 450 g/m². De tolerantie in min op de nominale massa is 110 g/m² voor de individuele massa's en 0 g/m² voor de gemiddelde massa.

26.2.2.2.D TREKSTERKTE

De gemiddelde treksterkte van de wikkeldraden is minstens 50 N.

26.2.2.2.E KARAKTERISTIEKE PORIEGROOTTE

De gemiddelde karakteristieke poriegrootte (O_{90})g is groter dan of gelijk aan 0,6 mm en kleiner dan of gelijk aan 1,0 mm.

De karakteristieke poriegrootte O_{90} per buisstuk is niet kleiner dan 0,75 (O_{90})g en niet groter dan 1,25 (O_{90})g.

26.2.2.3 Monsterneming

Monsterneming is zoals **26.2.1.3**.

27 METSELSTENEN

Metselstenen worden onderverdeeld in volle metselstenen, geperforeerde en holle metselstenen.

27.1 Volle metselstenen

27.1.1 Volle bakstenen

Volle gevelbakstenen of stenen voor niet-decoratief metselwerk zijn volgens de norm NBN EN 771-1 (+ addendum A1) en de PTV 23-002 (gevelbaksteen) / PTV 23-003 (stenen voor niet-decoratief metselwerk).

Behoudens andersluidende vermelding:

- behoren ze tot de categorie I (95% betrouwbaarheid van de verklaarde druksterkte);
- vallen ze onder de classificatie HD (hoge densiteit).

De legzijde van de volle bakstenen in het metselwerk is de zijde die, onderworpen aan de drukkracht volgens de proef op de druksterkte, de in de opdrachtdocumenten voorgeschreven minimum breukspanningen vertoont (cfr. NBN EN 1996-1-1 + ANB).

Ze zijn vorstbestendig, de vereiste vorstbestendigheidsklasse wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. De algemene regel is dat ze van het type “zeer vorstbestendig” zijn, bepaald aan de hand van de methode beschreven in de NBN B27-009 en zijn addendum.

27.1.2 Volle betonmetselstenen

Volle betonmetselstenen zijn overeenkomstig NBN EN 771-3 en PTV 21-001 en behoren tot de groep 1 volgens NBN B21-001: tabel 5.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten

- behoren ze tot de categorie I (95 % betrouwbaarheid van de verklaarde druksterkte);
- behoren ze tot de sterkteklasse f_{20} volgens PTV 21-001 (genormaliseerde druksterkte tenminste 20 MPa);
- is de metselsteencode C volgens PTV 21-001 (gewone metselstenen voor grondmetselwerk).

Volle betonmetselstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij volle betonmetselstenen (monsterneming en proeven) is volgens NBN EN 771-3: Bijlagen A en B en PTV 21-001.

27.2 Geperforeerde en holle metselstenen

27.2.1 Geperforeerde bakstenen

Geperforeerde gevelbakstenen of stenen voor niet-decoratief metselwerk zijn volgens de norm NBN EN 771-1 (+ addendum A1) en de PTV 23-003 (gevelbaksteen) / PTV 23-003 (stenen voor niet-decoratief metselwerk).

Behoudens andersluidende vermelding:

- behoren ze tot de categorie I (95% betrouwbaarheid van de verklaarde druksterkte);
- vallen ze onder classificatie LD (lage densiteit).

De legzijde van de geperforeerde bakstenen in het metselwerk is de zijde die onderworpen aan de drukkracht volgens de proef op de druksterkte, de in de opdrachtdocumenten voorgeschreven minimum breukspanningen vertoont (cf. NBN EN 1996-1-1 + ANB).

Ze zijn vorstbestendig, de vereiste vorstbestendigheidsklasse wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. De algemene regel is dat ze van het type “normaal vorstbestendig” zijn bepaald aan de hand van de methode beschreven in de NBN B27-009 en zijn addendum.

27.2.2 Holle en geperforeerde betonmetselstenen

Holle en geperforeerde betonmetselstenen zijn overeenkomstig NBN EN 771-3 en PTV 21-001 en behoren tot de groepen 2 of 3 volgens NBN B21-001: tabel 5.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten:

- behoren ze tot de categorie I (95 % betrouwbaarheid van de verklaarde druksterkte);
- behoren ze tot de sterkteklasse f_{15} volgens PTV 21-001 (genormaliseerde druksterkte tenminste 15 MPa);
- behoren ze tot de klasse van volumemassa $\rho_{1,9}$ volgens NBN B21-001 (schijnbare droge volumemassa groter dan 1600 kg/m³);
- is de metselsteencode C (gewone metselstenen voor grondmetselwerk).

Holle en geperforeerde betonmetselstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

28 DRAINEERELEMENTEN VAN POREUS BETON

Draineerelementen van poreus beton zijn geprefabriceerde elementen van poreus beton die samengevoegd een gronddichte drainerende wandbedekking vormen, met adequate uitsparingen waarlangs het binnendringend grondwater kan worden gedraineerd en afgevoerd.

Naargelang van de afmetingen worden ze verdeeld in draineerblokken van poreus beton en draineerplaten van poreus beton.

De monsterneming gebeurt op dezelfde manier als voor betonmetselstenen (cf. PTV 21-001).

28.1 Draineerblokken van poreus beton

Draineerblokken van poreus beton voldoen aan de volgende bepalingen:

- de vorm is een balk: de nominale lengte is 39 cm, de nominale breedte 19 cm en de nominale hoogte 9, 14 of 19 cm, de toleranties op die nominale afmetingen zijn +2 mm en -4 mm voor de individuele afmetingen;
- de individuele druksterkte gemeten loodrecht op het legvlak is minstens 17,5 MPa;
- de individuele druksterkte gemeten loodrecht op de andere vlakken is minstens 3,5 MPa;
- de individuele poreusheid is minstens 14 %.

28.2 Draineerplaten van poreus beton

Draineerplaten van poreus beton voldoen aan de volgende bepalingen:

- de vorm is een balk: de nominale lengte is 60 cm, de nominale breedte 10 cm en de nominale hoogte 20 cm, de toleranties op die nominale afmetingen zijn +2 mm en -4 mm voor de individuele afmetingen;
- de individuele druksterkte gemeten loodrecht op het legvlak is minstens 14 MPa, de individuele druksterkte gemeten loodrecht op de andere vlakken is minstens 2,8 MPa;
- de individuele poreusheid is minstens 14 %.

29 GEWAPEND BITUMEN VOOR AFDICHTINGSLAGEN

Gewapend bitumen voor afdichtingslagen is gewapend bitumen met glasvlies volgens NBN B46-002.

30 NIHIL

-

31 NATUURSTENEN TROTTOIRBANDEN (BORDUREN)

31.1 Technische voorschriften

De natuurstenen trottoirbanden (borduren) dienen te voldoen aan de norm NBN EN 1343 en PTV 819-3. Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten behoren zij tot gebruiksklasse 3 zoals bedoeld in de PTV 819-3.

De opdrachtdocumenten specificeren het soort natuursteen volgens PTV 819-4.

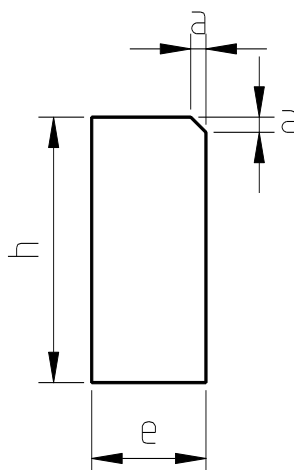
31.2 Vorm en afmetingen

De nominale hoogte h , de nominale afschuining a en de nominale breedte e van de dwarse doorsnede, aangegeven op figuur 3-31-1, van de onderscheiden types van natuurstenen trottoirbanden worden vermeld in de tabel 3-31-1. Gebogen natuurstenen trottoirbanden hebben een vlakke achterkant en hun breedte e wordt gemeten op de dwarse doorsnede van de uiteinden.

De lengte van de rechte natuurstenen trottoirbanden types A en B is minstens 80 cm.

De lengte van de gebogen natuurstenen trottoirbanden types A en B is hoogstens 125 cm (ontwikkelde lengte van het dagvlak).

De lengte van de rechte natuurstenen trottoirbanden type C is begrepen tussen 30 en 75 cm.



Figuur 3-31-1:

dwarse doorsnede van een trottoirband

Type	h in cm	a in cm	e in cm
AI 1	25	2	15
AI 2	30	2	15
AI 3	35	2	15
AII 1	25	10	15
AII 2	30	10	15
AII 3	35	10	15
BI 1	25	2	20
BI 2	30	2	20
BII	30	15	20
CI 1	25	0	8
CI 2	30	0	8
CII 1	25	0	10
CII 2	30	0	10

Tabel 3-31-1

31.3 Afwerking

De uiteinden van de natuurstenen trottoirbanden zijn vlak en haaks op het bovenzvlak en het voorvlak.

De natuurstenen trottoirbanden types AII en BII hebben gezaagde dagvlakken.

De natuurstenen trottoirbanden types AI en BI hebben gezaagde verticale vlakken.

Het zichtbare bovenzvlak wordt mechanisch behouwen met op 45 afgeschuinde kant, of wanneer voorgeschreven in de opdrachtdocumenten, mechanisch behouwen in langsrichting met 12 slagen per decimeter, hetzij gefrijnd, hetzij “sclypé”.

De natuurstenen trottoirbanden type C hebben een ruw bovenzvlak dat met de hamer gevlaakt is en gezaagde verticale vlakken.

Geen enkel dagvlak vertoont barsten, afschilferingen of afsplinteringen van meer dan 4 cm².

31.4 Monsterneming

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid natuurstenen trottoirbanden van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 lopende m. Er worden 3 monsters genomen, waarvan er 2 bewaard worden voor eventuele latere tegenproeven.

32 GEPREFABRICEERDE LIJNVORMIGE ELEMENTEN VAN BETON VOOR WEGENBOUW

Geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

Onder geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw worden de volgende betonelementen verstaan:

- hoge schampkanten, volgens **32.5**;
- betonboordstenen.

Betonboordstenen zijn overeenkomstig de normen NBN EN 1340 en NBN B21-411 en worden volgens NBN B21-411 naargelang van hun maat- en vormkenmerken in de volgende hoofdtypes ingedeeld:

- hoofdtype I, trottoirbanden volgens **32.1**;
- hoofdtype II, partim kantstroken volgens **32.2**;
- hoofdtype II, partim watergreppels volgens **32.3**;
- hoofdtype III, trottoirbanden-watergreppels volgens **32.4**;
- hoofdtype IV, lage schampkanten volgens **32.5**;
- hoofdtype V, betonboordstenen met een andere vorm en functie in de weg dan de voormelde, volgens **32.6**.

De opdrachtdocumenten speciëren het hoofdtype, het type in het geval van standaardboordstenen, het dwarsprofiel in de andere gevallen en desgevallend de andere vormkenmerken, de lengte, de textuur en de kleur van de betonboordstenen.

Tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten behoren de betonboordstenen tot de toepassingscategorie Ia of IIa volgens NBN B21-411 (o.a. klasse 3 van weersbestandheid – markering D volgens NBN EN 1340 = vorst/dooibestand met dooizouten).

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij betonboordstenen (monsterneming en proeven) is volgens NBN EN 1340: Bijlage B en NBN B21-411: Bijlage A.

32.1 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden

Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden zijn overeenkomstig het hoofdtype I volgens de normen NBN B21-411 en NBN EN 1340.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden standaard trottoirbanden geleverd.

32.1.1 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden met schuin geplaatste reflectoren

Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden type I H kunnen voorzien zijn van reflectoren. In dat geval voldoen de reflectoren aan de volgende eigenschappen:

- ze zijn vervaardigd uit kunststof;
- ze zijn microprismatisch;
- de retroreflectiewaarden R voldoen aan tabel 3-32-1, afhankelijk van de kleur van de reflector worden de eisen vermenigvuldigd met de volgende kleurfactor:
 - wit: 1,0
 - amber: 0,5
 - rood: 0,2
- de kleurcoördinaten zijn volgens CIE 39.2 en tabel 3-32-2;

- ze worden in de afgeschuinde trottoirband ingebouwd of ze zijn er op duurzame wijze op bevestigd zodanig dat de kans op vuilophoping tot een minimum beperkt wordt;
- de tussenafstand tussen de reflectoren bedraagt minstens 20 cm en hoogstens 50 cm van middelpunt tot middelpunt;
- ze zijn cirkelvormig of rechthoekig en hebben een oppervlakte van minstens 4000 mm²;
- links van de rijrichting worden witte reflectoren geplaatst, rechts zijn ze amber of rood, op rotondes en verkeerseilanden worden enkel witte reflectoren geplaatst.

Invalshoek β_H	Invalshoek β_v	Observatiehoek α	R (mcd/lux)
-15° en +15°	0°	2,0°	$\geq 2,5$
-10° en +15°	0°	1,0°	≥ 25
-5° en +5°	0°	0,3°	≥ 220

Tabel 3-32-1: retroreflectie

Kleur	hoekpunt	x	y
wit (niet gekleurd)	1	0,390	0,410
	2	0,440	0,440
	3	0,500	0,440
	4	0,500	0,390
	5	0,420	0,370
amber	1	0,549	0,450
	2	0,543	0,450
	3	0,590	0,395
	4	0,605	0,395
	5	0,030	0,385
rood	1	0,645	0,335
	2	0,721	0,259
	3	0,735	0,265
	4	0,390	0,410
	5	0,440	0,440

Tabel 3-32-2: kleurcoördinaten

32.1.2 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden met verticaal geplaatste reflectoren

De reflectoren dienen te voldoen aan de eisen van **10-1.8**.

32.2 Geprefabriceerde betonnen kantstroken

Geprefabriceerde betonnen kantstroken zijn overeenkomstig het hoofdtype II: partim kantstroken volgens de normen NBN B21-411 en NBN EN 1340.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden standaard kantstroken geleverd.

32.3 Geprefabriceerde betonnen watergreppels

Geprefabriceerde betonnen watergreppels zijn overeenkomstig het hoofdtype II: partim watergreppels volgens de normen NBN B21-411 en NBN EN 1340.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden standaard watergreppels geleverd.

32.4 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watergreppels

Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watergreppels zijn overeenkomstig hoofdtype III volgens de normen NBN B21-411 en NBN EN 1340.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden standaard trottoirbanden-watergreppels geleverd.

32.5 Geprefabriceerde betonnen schampkanten

Geprefabriceerde betonnen schampkanten hebben geen voertuigkerende functie. Geprefabriceerde lage betonnen schampkanten met een hoogte tot en met 500 mm zijn overeenkomstig hoofdtype IV volgens normen NBN B21-411 en NBN EN 1340.

Geprefabriceerde hoge betonnen schampkanten met een hoogte van meer dan 500 mm voldoen aan de PTV 100, met uitzondering van de bepalingen die uitsluitend betrekking hebben op de veiligheidsstootbanden.

32.6 Andere geprefabriceerde betonboordstenen

Andere betonboordstenen zijn overeenkomstig het hoofdtype V volgens de norm NBN B 21-411.

33 GEPREFABRICEEERDE BETONNEN TOEGANGS- EN VERBINDINGSPUTTEN

Geprefabriceerde betonnen grote en kleine toegangs- en verbindingspotten zijn overeenkomstig de normen NBN EN 1917 en NBN B21-101 met dien verstande dat:

- de grote toegangsputten met nominale binnendiameter DN en binnenlengte $LN \leq 1250$ mm maar ≥ 1000 mm tot het toepassingsdomein van NBN EN 1917 én NBN B21-101 behoren. Deze putten zijn toegankelijk voor personen;
- de grote toegangsputten met nominale binnendiameter DN en binnenlengte $LN > 1250$ mm maar ≤ 3200 mm uitsluitend behoren tot het toepassingsdomein van NBN B21-101 die de relevante bepalingen van NBN EN 1917 voor deze putten van toepassing stelt. Deze putten zijn toegankelijk voor personen.

In afwijking van de norm NBN B21-101:

- hebben de kleine toegangsputten een minimum nominale binnendiameter DN of binnenlengte $LN < 1000$ mm maar ≥ 800 mm. Deze putten zijn bestemd voor het aanbrengen van schoonmaakmateriaal, inspectiemateriaal e.d. Deze putten zijn in uitzonderlijke gevallen toegankelijk voor personen. Deze putten hebben een inbouwdiepte ≤ 3 m.
- hebben de verbindingspotten een minimum nominale binnendiameter DN of binnenlengte $LN < 800$ mm maar ≥ 600 mm. Deze putten zijn niet toegankelijk voor personen en hebben een inbouwdiepte $\leq 2,00$ m.

De onderlinge aansluithoek van de aansluitvoorzieningen worden bepaald bij de aanvang der werken en na het sonderen van de ondergrondse leidingen door de aannemer. De opdrachtdocumenten specificeren tenminste de putsoort (toegangs- of verbindingspot), de verkeersklasse volgens NBN B21-101: Tabel 1, de nominale binnenmaten DN of LN indien groter dan de bovenvermelde voorgeschreven minima, de inbouwdiepte van de putten en de aard en diameter van de aan te sluiten buisleidingen. Behoudens vermelding van afwijkende fabricagematen in de opdrachtdocumenten, zijn de fabricagematen in overeenstemming met NBN B21-101.

Behoudens vermelding van een afwijkende mechanische sterkte in de opdrachtdocumenten, is de mechanische sterkte van de putelementen met nominale binnenmaten DN of $LN \leq 1250$ mm in overeenkomstig met NBN B21-101: Tabel 1 die de eisen specificeert naargelang de putten binnen de rijweg (verkeersklasse 1) of buiten de rijweg (verkeersklasse 2) toegepast worden. In het geval van putelementen met nominale binnenmaten DN of $LN \geq 1250$ mm waarvan de mechanische sterkte verantwoord wordt door berekening volgens NBN B21-101 in functie van de aangrijpende belastingen, worden de plans van de putelementen die door de fabrikant in overeenstemming verklaard worden met de vereiste mechanische sterkte, hetzij vóór hun levering door een onafhankelijke instantie nagezien, hetzij ter goedkeuring voorgelegd.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten worden de putten vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-101.

Betonnen toegangs- en verbindingspotten die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering betonnen toegangs- of verbindingspotten is volgens NBN B21-101: Bijlage Q.

Toezichtspotten > 3200 mm dienen te voldoen aan de PTV 100.

33.1 Geprefabriceerde toegangs- of verbindingspotten van beton of gres

Prefab betonnen toegangs- en verbindingspotten met ruwe uitsparing zijn te voorzien van een verlaagde bodemplaat van ca. 7 cm voor het verzekeren van de waterdichte omstorting met microbeton aan de onderkant van de in te storten buisleiding.

Alle prefab betonnen putten zijn voorzien van een stroomprofiel in beton op basis van HSR-cement of een geprefabriceerd stroomprofiel met een geldig keuringcertificaat.

De ingestorte hijshulpstukken zijn volgens de reglementaire nota RN 012 van Probeton.

33.1.1 Stabiliteitsberekening

De aan te nemen verkeerslasten zijn volgens NBN B 03-101.

Controle tegen opdrijven met:

- grondwaterpeil = maximum grondwaterpeil + 1 m;
- veiligheid tegen opdrijving = 1,1.

33.1.2 Voor te leggen documenten

De volgende documenten zijn door de fabrikant steeds voor te leggen :

- de fabricageafmetingen;
- de geometrische kenmerken van de verbindingen en van de afdichtingsringen;
- bijzondere aanvullende kenmerken:
 - stabiliteitsberekening (cf. goedgekeurde methode PROBETON);
 - schikking en doorsnede van de wapening;
 - hijshulpstukken.

Deze gegevens zijn steeds individueel voor elke inspectieput te verstrekken. In de gevallen dat de producent houder is van het BENOR-keurmerk of gelijkwaardig en de aangeboden inspectieput een “standaard-inspectieput” betreft, welke is opgenomen in de door PROBETON goedgekeurde “BENOR-catalogus”, volstaat een kopie van deze BENOR-catalogus, voor zover de wapeningstekeningen er integraal deel vanuit maken.

De door een fabrikant ingestorte hijshulpstukken zijn mede te keuren door de conformiteitsbeoordelingsinstantie. De fabrikant zal hiertoe een detailtekening en berekeningsnota ter goedkeuring aan de conformiteitsbeoordelingsinstantie voorleggen.

Bij elke levering van een inspectieput is door de fabrikant een hijshandleiding te voegen.

34 GEPREFABRICEERDE GEWAPENDE BETONNEN POLYGONALE SEGMENTEN VOOR AFZINKPUTTEN

34.1 Beschrijving

De polygonale schacht bestaat uit een 12-hoek met variabele segmentlengte. Door deze lengte te laten variëren kunnen alle diameters tussen 6 m en 12 m gefabriceerd worden. De hoogte van de segmenten is telkens 2,4 m.

De voegen bestaan uit een rubberprofiel dat geplaatst is in een groef. Met behulp van bouten wordt het rubber samengedrukt.

De schachten kunnen worden gebruikt als vertrek- of aankomstputten voor doorpersingen. De doorgangen voor de persingen zijn in staal uitgevoerd zodat er watersloten kunnen opgelast worden.

De schachten mogen ook gebruikt worden als definitieve toegangs- of verbindingsput of pompkamer.

34.2 Afmetingen

De afmetingen van de ingeschreven cirkel ligt tussen 6 m en 12 m.

De nominale afmetingen worden opgegeven door de fabrikant.

De toleranties op deze afmetingen zijn:

- overlans: ± 1 mm;
- hoogte: ± 1 mm;
- breedte: ± 1 mm;
- dikte: $\pm 2,5$ mm;
- beschreven hoek: $\pm 0,25^\circ$;
- groef voor rubberringen: diepte $\pm 0,25$ mm / breedte $\pm 0,25$ mm;
- plaatsing centreringsnoppen en -holten: $\pm 0,5$ mm.

34.3 Rubberkarakteristieken

De dichting wordt verwezenlijkt door twee rubberprofielen van SBR volgens **25.2.2** die tegen mekaar gedrukt worden. De nominale waterdichtheid bedraagt minimaal 10 bar.

34.4 Betonkwaliteit

De betonkwaliteit is minstens C 50/60.

Een rekennota en wapeningsplannen worden ter goedkeuring van de aanbestedende overheid voorgelegd. Daarbij wordt rekening gehouden met alle uitvoeringsfasen en met volgende belastingen:

- eventuele perskrachten;
- gronddrukken;
- waterdrukken;
- overlasten.

35 GEPREFABRICEERDE GRESTOEGANGS- OF VERBINDINGSPUT

35.1 De grestoegangs- of verbindingsput

De minimumdiameter van de schacht is 600 mm (verbindingsput) of 800 of 1000 mm (toegangspuit).

De grestoegangs- of verbindingsput is volgens NBN EN 295 deel 6 en PTV 895-6 en voldoet aan volgende voorwaarden:

- door de fabrikant van de geprefabriceerde toegangs- of verbindingsput is de toegangs- of verbindingsput op de werf te leveren;
- cement volgens **8.1**;
- steenslag volgens **7.1.2.8**;
- het beton en wapening beantwoorden aan de voorschriften van NBN B21-101;
- afwerking VLOEI: schaal uit gres volgens NBN EN295 of PU volgens DIBt Z 42.2-253;
- afwerking BERMEN: epoxybekleding volgens **43.3** of PU volgens DIBt Z 42.2-253.

35.1.1 Vorm en afmetingen

35.1.1.1 Basiselementen

- het basiselement is te fabriceren uit gresbuizen van minimum sterkteklasse L (overeenkomstig met kruindrukwaarde $F_N = 60$ kN/m);
- de aan te sluiten diameters variëren en zijn voor toegangspuiten:
 - voor de gres IP DN800 met gresschaal: van DN100 mm tot DN600 mm;
 - voor de gres IP DN1000 met gresschaal: van DN100 mm tot DN800 mm
 - voor de gres IP DN800 met PU bodemelement: van DN100 mm tot DN400 mm
 - voor de gres IP DN1000 met PU bodemelement: van DN100 mm tot DN500 mm

Voor verbindingsputten zijn deze:

- voor de gres IP DN600 met gresschaal: van DN100 mm tot DN400 mm;
- voor de gres IP DN600 met PU bodemelement: van DN100 mm tot DN300 mm;
- de hoogte van de put, de aan te sluiten diameters, buistypes, peilen en hoeken worden vermeld in de opdrachtdocumenten;
- de lengte van de aansluitstukken is max. 0,5 m, gemeten van de binnenwand van de put tot mof- of spievlak van het aansluitstuk. Bij de gres IP met PU bodemelement zitten de aansluitingen in de putwand vervat;
- de afdichting tussen alle gresdelen van de put geschiedt door middel van een epoxylijm die beantwoordt aan de eisen van EN 295 deel 1 en 3;
- de onderkant van het basiselement is waterdicht opgevuld met gewapend beton;
- de vloeilijn tot halve hoogte van de aan te sluiten buizen wordt uitgevoerd met gresschalen (tot halve hoogte) of een bodemelement uit PU (volledige hoogte);
- de bermen worden schuin afhellend (5°) naar de schaal zuurvast afgewerkt (gresbetegeling of epoxybekleding) met inbegrip van de voegafwerking ter hoogte van aansluiting met buiswand en cunet met epoxyhars. Bij het PU bodemelement vormen de bermen en schaal 1 geheel;
- de in te werken aansluitstukken van aan- en afvoer zijn van hetzelfde type buis als de aan te sluiten leidingen.

35.1.1.2 Opzetstukken (schachten)

De opzetstukken hebben eenzelfde diameter als het basiselement. Ze hebben eenzelfde mof-spieverbinding als de gresbuizen DN600 (verbindingsput) of DN 800 of DN 1000 (toegangspuit) volgens

EN 295. Bovenaan de put wordt op de kopse kant een voorgevormde bitumineuze drukverdelingsband aangebracht.

Voor zover de afmetingen van de toegangs- of verbindingsput het voor transport mogelijk maken, mag het basisstuk verhoogd worden door in de fabriek ringvormige gressegmenten met epoxy op te kleven.

35.1.1.3 Afdekplaat

- uit te voeren in gewapend beton overeenkomstig NBN B21-101;
- aansluitopening bovenbouw raaklijng in het verlengde van de schachtwand (voor plaatsing klimladder);
- bij toepassing in corrosieve omstandigheden kan ook de onderkant van de afdekplaat tegen corrosie beschermd worden door een epoxybekleding of met een voorgevormd PU-element;
- bij toepassingen met vergrendelbare waterdichte putdeksels worden afdekplaat en bovenbouw aan de schacht verankerd d.m.v. een roestvaststalen verankeringsysteem.

35.1.2 Berekening

De aan te nemen verkeerslasten zijn volgens NBN B03-101.

Controle tegen opdrijven met:

- waterpeil = max. grondwaterpeil + 1 m;
- veiligheid tegen opdrijven = 1,1.

35.1.3 Voor te leggen documenten

De volgende documenten zijn door de aannemer voorafgaandelijk ter goedkeuring voor te leggen voor elke toegangs- of verbindingsput:

- detailplan met fabricageafmetingen van de gehele toegangs- of verbindingsput;
- de stabiliteitsberekening van basisstuk, schacht en afdekplaat + veiligheid tegen opdrijving.

De toegangs- of verbindingsput en de dekplaat worden onder BENOR-merk of gelijkwaardig door de fabrikant op het werk geleverd.

35.2 Gresputbuizen

Geprefabriceerde gresputbuizen zijn samengesteld uit gresbuizen en hulpstukken volgens 24.3 en maken de rioleringsinspectie met videocamera en hoge drukreiniging mogelijk.

De buizen, hulpstukken, dichtingen en toleranties zijn volgens NBN EN 295 deel 1 tot 7 en PTV 895-1, 895-4 en 895-6.

Het zijn gres T- of Y-toegangs- of verbindingsputten waarvan de afmetingen hoofdbuis tot spruitstuk in mm/mm de volgende zijn: 150/150, 200/200, 250/250, 300/300, 400/400, 500/500, 600/600, 700/700 of 800/800.

De nominale hoogte h van het spruitstuk wordt bepaald door de fabrikant.

35.2.1 Wanddikte

De hoofdbuis van de inspectie-opening is van dezelfde kruindrukklasse en diameter als de erop aan te sluiten buizen, d.w.z. dat de nominale wanddikte en de toleranties erop dezelfde zijn.

De hoofdbuis heeft een mof en een spiegedeelte met hetzelfde dichtingstype als de aan te sluiten buizen.

35.2.2 Afdekking

De afdekking bestaat uit een profiel gefundeerd op de koffer van de weg. Tussen dit profiel en het gresopzetstuk wordt een elastische voeg of grindmateriaal aangebracht om differentiële zettingen mogelijk te maken zodat het putdeksel niet boven de afwerklaag van het wegdek gaat uitsteken.

Variante: De afdekking bestaat uit een profiel gefundeerd op de bovenkant van het spruitstuk. Tussen dit profiel en het gresopzetstuk wordt een elastische stootband aangebracht die oneffenheden opvangt. Na verwarming en montage verzekert deze elastische stootband een waterdichte verbinding tussen profiel en gresopzetstuk.

35.2.3 Riooldeksel

Het riooldeksel bestaat uit een kader met bijpassend deksel of kan deel uitmaken van de afdekking en is volgens **12.4**.

Het type riooldeksel wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

36 KUNSTSTOF TOEGANGS- OF VERBINDINGSPUTTEN

36.1 Toegangs- of verbindingspotten van polyethyleen of polypropyleen

De verbindingspotten van polyethyleen of polypropyleen zijn volgens NBN EN 13598-1 voor DN 250 mm t.e.m. DN 400 mm en volgens NBN EN 13598-2 voor DN 400 mm t.e.m. DN 1200 mm.

De toegangspotten hebben een nominale diameter > DN 800 mm en zijn volgens NBN EN 13598-2. Deze putten zijn toegankelijk voor personen.

36.2 Toegangs- of verbindingspotten van GVK (glasvezelversterkt kunststof)

36.2.1 Algemeen

Geprefabriceerde toegangs- of verbindingspotten kunnen worden uitgevoerd als schachtput of als putbuis. De toegangs- of verbindingspotten voldoen aan NBN EN 15383 en:

- door de fabrikant van de geprefabriceerde toegangs- of verbindingspotten is de toegangs- of verbindingspotten volledig op de werf te leveren, inclusief de reductie- en afdekplaten;
- cement volgens **8.1**;
- steenslag volgens **7.1.2.8**;
- het beton en wapening beantwoorden aan de voorschriften van NBN B21-101;
- roestvast stalen moffen kwaliteit 1.4301 - NBN EN 10088 - deel 2.

36.2.2 Vorm en afmetingen

36.2.2.1 Schachtput

Een schachtput bestaat in principe uit een verticale schacht, een bodemplaat, minimaal twee hoofdaansluitingen in rechte lijn of onder hoek en gewoonlijk een stroomprofiel. Als aansluitingen worden ingewerkte moffen of aangelamineerde korte buiseinden met flexibele koppeling voorzien. De stijfheid van de korte buiseinden stemt overeen met deze van de aansluitende leidingen.

De schachtdiameter bedraagt minimaal 1000 mm en maximaal 2400 mm. De wanddikte van de schacht is in functie van de optredende axiale belasting en bedraagt minimaal 18 mm.

Bij schachthoogtes groter dan 1500 mm kan de schacht opgesplitst worden in een basiselement en een opzetstuk, verbonden door een koppeling.

Het stroomprofiel wordt opgebouwd uit buissegmenten of wordt naadloos gevormd uit glasvezelversterkt polyester met een totale dikte van minimum 6 mm. De ruimte tussen het stroomprofiel en de bodemplaat wordt opgevuld met beton of een inert materiaal.

De bodemplaat onder de put wordt van een uitkraging van minimum 10 cm breed en 20 mm dik voorzien waardoor een rand ontstaat als extra beveiliging tegen mogelijk opdrijven.

De wanddikte van de schachtput en schachten is minimum gelijk aan die van de grootste aansluitende diameter.

De reductie- en afdekplaat is van gewapend beton overeenkomstig NBN B21-101.

Het beton is volledig tegen corrosie te beschermen d.m.v. één van volgende bekledingen:

1. een GVK-bekleding;
2. vezelversterkte epoxyharsbekleding.

De aansluitopening van reductieplaat en afdekplaat moet excentrisch en raaklijng in het verlengde van de buiswand van het basiselement of de schacht doorlopen (plaatsing van klimladder).

De afdichting tussen het basiselement en de reductieplaat, tussen de reductieplaat en de schacht en de afdekplaat en de schacht is uit te voeren d.m.v.:

- een zijdelings op de wand te voorziene dichtingsring voor het verzekeren van de waterdichtheid;
- een drukverdelingsband rondom op de draagvlakken van de elementen.

Bij toegangs- of verbindingssputten waarop waterdichte vergrendelbare putdeksels komen, moet de bovenbouw van de toegangs- of verbindingssput via de schacht aan de onderbouw zijn verankerd d.m.v. een roestvaststalen verankeringsysteem. De juiste hoekverdraaiingen zijn door de opdrachtnemer te bepalen bij de aanvang van de werken na het sonderen van de ondergrondse leidingen.

36.2.2.2 Putbuis

De putbuis wordt enkel als doorlooptoegangs- of verbindingssput toegestaan, waarbij de afdekplaat van de toegangs- of verbindingssput zwevend tegenaan de schacht, op een waterdichte wijze, moet aansluiten. De putbuis dient verder te beantwoorden aan de beschrijving onder **36.2.2.1**.

Bij een putbuis wordt de verticale schacht d.m.v. een laminaat met dezelfde samenstelling van de buis op een buiselement van de hoofdleiding bevestigd.

Bij schachthoogtes groter dan 1500 mm kan de schacht in een basiselement en een opzetstuk opgesplitst worden, verbonden door een koppeling.

De schachtdiameter bedraagt minimaal 1000 mm. De diameter van de schacht is maximaal de diameter van de hoofdleiding.

De schachten kunnen worden geplaatst op een recht buisstuk.

De lengte van de aansluitingen buiten de schacht bedraagt, tenzij anders gespecificeerd, 500 mm.

De sterktereeks van de schacht is gelijk aan de sterktereeks van de buizen.

36.2.3 Verbinding van de samenstellende delen

De samenstellende delen worden door middel van laminaten, verlijming of andere verbindingstechnieken met elkaar verbonden.

36.2.4 Voor te leggen documenten

De volgende documenten zijn door de aannemer steeds voor elke toegangs- of verbindingssput voor te leggen:

- detailplan met fabricageafmetingen van de gehele toegangs- of verbindingssput;
- stabiliteitsberekening van het basisstuk, de schacht en de afdekplaat + veiligheid tegen opdrijving.

De volgende documenten zijn verder eveneens ter goedkeuring door de fabrikant van de toegangs- of verbindingssput voor te leggen bij levering:

- het type en de karakteristieken van de lijmverbindingen;
- de geometrische kenmerken van de verbindingen en van de afdichtingsringen;
- de gehele toegangs- of verbindingssput (inclusief afdekplaat van gewapend beton) is onder BENOR-keurmerk of gelijkwaardig door de fabrikant op de werf te leveren.

36.2.5 Afwerking naar het maaiveld

Bovenop de schacht wordt een gewapende afdekplaat geplaatst, dikte minimum 150 mm.

Tenzij anders gespecificeerd wordt de toegangs- of verbindingssput door middel van regeling met stellingen tot aan het maaiveld opgetrokken. De regeling wordt uitgevoerd in beton voorzien van een corrosiebescherming.

36.2.6 Chemische kenmerken

De chemische bestendigheid van de toegangs- of verbindingssput stemt overeen met deze van de samenstellende buizen.

36.2.7 Berekening

De aan te nemen verkeerslasten zijn volgens NBN B03-101.

Controle tegen opdrijven met:

- waterpeil = max. grondwaterpeil + 1 m;
- veiligheid tegen opdrijven = 1,1.

36.2.8 Hijshulpstukken

De hijshulpstukken van het basiselement, de opzetstukken e.d; moeten gekeurd zijn door de conformiteitsbeoordelingsinstantie. De fabrikant zal hiertoe een detailtekening en een leveringsnota ter goedkeuring aan de conformiteitsbeoordelingsinstantie overmaken. Bij elke levering van GVK-putten is door de fabrikant een hijshandleiding te leveren.

37 GEPREFABRICEERDE RECHTHOEKIGE KOKER VAN GEWAPEND BETON

De geprefabriceerde rechthoekige kokerelementen van gewapend beton zijn overeenkomstig NBN EN 14844, NBN B21-102 en PTV 102.

Enkel de volgende types volgens PTV 102 zijn toegestaan:

- type Ia (voorzien van een verbinding met spie- en mofeinde in de wanddikte en van een afdichtingsring en met naspanning van de samengevoegde elementen);
- type IIa (voorzien van een verbinding met spie- en mofeinde in de wanddikte en van een afdichtingsring maar zonder naspanning van de samengevoegde elementen);
- type IIIb (voorzien van een vlak voegvlak zonder afdichtingsring en met naspanning van de samengevoegde elementen), met dien verstande dat de voegvlakken tussen de elementen rondom voorzien zijn van wachtstaven voor de uitvoering van betonvoegen met ter plaatste gestort beton en in het voorkomend geval voorzien van een doorlopende voegband volgens de bepalingen van de opdrachtdocumenten.

De relevante bepalingen zijn ook van toepassing op de hulpstukken onder de vorm van:

- taludelementen bestaande uit afgeschuinde elementen of uit bodemplaten, taludplaten en kopbalken;
- hoek- of knikstukken voor de uitvoering van bochten en hoeken.

Verder gelden de volgende bepalingen:

- de afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**;
- PVC-voegbanden zijn volgens **14.3.2**;
- de verbinding met een afdichtingsring gebeurt door samendrukking van de ring;
- de dichtingsring wordt ingestort of op het spie-einde d.m.v. een verlijming op zijn plaats gehouden;
- de eventuele spankabels zijn volgens **12.8**.

De opdrachtdocumenten specificeren het type (Ia, IIa of IIIb), de vereiste blootstellingsklasse (XC2 + XA2 voor leidingen voor afvoer van afvalwater, XF4 voor andere kunstwerken), de binnenafmetingen van de dwarsdoorsnede en de vereiste mechanische sterkte, uitgedrukt:

- hetzij als conventionele gebruiksbelasting op basis van de standaard belastingen volgens PTV 102 en uitgedrukt als een geheel veelvoud van 20 kN/m², maar niet kleiner dan 60 kN/m²;
- hetzij als een ad hoc gebruiksbelasting op basis van belastingsveronderstellingen aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De plans van de kokers en hun hulpstukken die door de fabrikant in overeenstemming verklaard worden met de vereiste mechanische sterkte, worden hetzij vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie nagezien, hetzij ter goedkeuring voorgelegd. De plans van hulpstukken worden steeds ter goedkeuring voorgelegd.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten, worden de kokers bestemd voor de afvoer van afvalwater, vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten.

Wanneer op de opdrachtdocumenten voorzien is in een bijkomende bescherming van de oppervlakken van de elementen, is de algemene regel dat ze aangebracht wordt in de fabriek waar de elementen vervaardigd worden.

Betonnen kokerelementen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering betonnen kokerelementen is volgens PTV 102: §9.

37.1 Kokerelementen met naspanning

Bij toepassing van kokerelementen met naspanning is de lengte van de na te spannen strengen te beperken tot 10 à 30 m, afhankelijk van de grootte van de kokerelementen en van de in de opdrachtdocumenten voorgeschreven waterdichtheidseisen (normaal is geval 1 volgens **7-1.3.4.1** van toepassing).

Na het aanspannen worden de langskanalen geïnjecteerd met speciale mortel. Er worden bijzondere maatregelen genomen om de spankabels te beschermen tegen corrosie ter hoogte van de voegen.

Indien de kokerelementen voorzien zijn van voegen met wachwapeningen, wordt het voegvullingsbeton optimaal verdicht, zodat de koker een perfecte waterdichte leiding vormt. Bij dergelijke lange kokerleidingen dient er om de 10 m een kokerelement te worden geleverd, rondom voorzien van een ingestorte PVC-voegband.

37.2 Spankabels

De eventuele spankabels zijn volgens **12.8** en worden geleverd door de fabrikant van de kokers.

Ingeval de spankanalen niet geïnjecteerd worden, worden de spankabels beschermd tegen corrosie d.m.v. een systeem waarvoor een technische goedkeuring is verleend, overeenkomstig het Ministerieel Besluit van 18.7.1970 tot inrichting van de technische goedkeuring.

38 GEPREFABRICEERDE HUISAANSLUITPUTJES

38.1 Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes

Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes zijn overeenkomstig PTV 105.

De huisaansluitputjes zijn naar de keuze van de fabrikant, hetzij van ongewapend beton, hetzij van gewapend beton, hetzij van met staalvezels versterkt beton.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten zijn ze van het standaardtype:

- B/I (zonder stankafsluiter) indien ze bestemd zijn voor de afvoer van regenwaters;
- B/II (met stankafsluiter) indien ze bestemd zijn voor de afvoer van afvalwaters.

Indien in de opdrachtdocumenten afgeweken wordt van de standaardtypes, dan wordt de sterkteklasse voorgeschreven.

Betonnen huisaansluitputjes die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering betonnen huisaansluitputjes is volgens PTV 105: §9.

38.2 Geprefabriceerde huisaansluitputjes van kunststof

Geprefabriceerde huisaansluitputjes van thermoplastische kunststof zijn afgedekte waterdichte verticale constructies, die inspectie en eventueel onderhoud mogelijk maken op vrij verval afvoerleidingen. Ze zijn bestemd voor de verzameling vóór hun aansluiting op het openbaar rioleringsnet, van het huishoudelijk afvalwater en regenwater.

Huisaansluitputjes zijn van het type doorstroomput en bestaan uit een putlichaam en een verhoogstuk.

38.2.1 Vorm en afmetingen

De geprefabriceerde huisaansluitputjes van PVC, PE, PP voldoen aan NBN EN 13598-1.

38.2.1.1 Specifieke bepalingen putlichaam in PP

Het spuitgegoten putlichaam uit PP is voorzien van een profielbodem (stroomprofiel tot halve buishoogte, de ruimte tussen stroomprofiel en putlichaam wordt opgevuld met een plat vlak met een helling van tenminste 15°) en voldoet aan de tabel 3-38-1.

Afmetingen en kleur	RWA-putje	DWA-putje
Inwendige diameter	Ø 250 mm	Ø 315 mm
Wanddikte	minimaal 4,4 mm	minimaal 4,9 mm
Kleur	Grijs	Roodbruin
Gewicht	Min. 4 kg	Min 7,5 kg

Tabel 3-38-1: afmetingen en kleur PP-putje

De hoogte van het putlichaam bedraagt minimum 275 mm.

De put heeft een vlakke verzwaarde onderzijde, de in –en uitlaat hebben een diameter van 125 mm of 160 mm. Tussen de aansluitingen is de profielbodem licht hellend aangebracht.

Het putlichaam heeft bovenaan een opzetkraag welke eveneens voorzien is van een lipdichting met fixatiering of van een gefelste of met klikring gemonteerde lipdichting die beantwoordt aan de norm NBN-EN-681-1 of NBN-EN-681-2.

38.2.1.2 Verhoogstukken voor huisaansluitputjes

De huisaansluitputjes uit kunststof dienen tot op het gewenste afwerkingsniveau gebracht te worden door middel van een PVC buis SN2, diameter 250 mm en grijs van kleur voor de RWA-putten en diameter 315 mm en roodbruin van kleur voor de DWA-putten die tot de juiste lengte ingekort wordt.

38.2.2 Nihil

38.2.3 Mechanische en fysische kenmerken

38.2.3.1 Mechanische sterkte

De geprefabriceerde huisaansluitput van thermoplastische kunststof mag onder een belasting van 60 kN niet knikken, noch scheuren vertonen.

38.2.3.2 Waterdichtheid

De waterdichte verbinding tussen de kunststoffen afvoerleidingen en de aansluitmoffen van het huisaansluitputje wordt verzekerd door gefixeerde rubberen lipdichtingen. De waterdichte verbinding tussen het putlichaam en het schachtstuk wordt gerealiseerd hetzij door verlijming (PVC), door lassen (PE) of met rubberen lipdichting (PP).

De lipdichting bezit goede mechanische eigenschappen en beantwoordt aan de norm NBN-EN 681-1 of NBN-EN 681-2. Hun maatvoering is aangepast aan de uitsparing in het mofeind. Ze worden verplicht geleverd door de fabrikant van de geprefabriceerde aansluitputten.

De waterdichtheid tot 0,5 bar inwendige waterdruk gedurende 30 minuten dient gerespecteerd. Er mag geen lekverlies optreden.

38.2.3.3 Slagvastheid

De bodem van het putlichaam wordt bij een temperatuur van 0 °C onderworpen aan een slagproef. Een vallichaam met diameter 25 mm en een massa van 1 kg, wordt in vrije verticale val van 2,00 m op de bodem van het proefstuk overgebracht. De proef is geslaagd wanneer er geen breuk optreedt. Bij een breuk wordt de proef verder gezet op de twee andere stalen. Indien er geen breuk optreedt is de proef geslaagd.

38.2.4 Merken

Op de geprefabriceerde huisaansluitputten van kunststof zijn de volgende aanduidingen aangebracht:

- fabrieksmerk;
- fabricagedatum;
- het keurmerk.

38.2.5 Monsterneming

De te beproeven geprefabriceerde huisaansluitputten van thermoplastische kunststof zijn tenminste 24 u oud.

De totaal geleverde hoeveelheid huisaansluitputten wordt in partijen verdeeld. Wordt als een partij beschouwd: een hoeveelheid putten welke minstens 50 stuks bedraagt. Werfsaldo's van 25 stuks worden bij de lagere partij ingedeeld. Per partij worden 3 huisaansluitputjes genomen. Het eerste is bestemd voor de proeven, de overige twee voor eventuele tegenproeven.

Ingeval van goedkeuring mag de aannemer de putten nog verwerken.

38.2.6 Proefmethodes

38.2.6.1 Mechanische sterkte

De mechanische sterkte van een geprefabriceerde huisaansluitput van thermoplastische kunststof wordt bepaald door het putlichaam te belasten tot een belasting van 50 kN bereikt wordt. De belasting wordt opgevoerd met een constante snelheid zodat in 5 min. de proefbelasting bereikt wordt.

Het putlichaam en het schachtstuk worden op een zandfundering van 20 cm geplaatst in een proefbak (putbodem - 80 cm) en omhuld met zand. De proefbak dient dusdanig geconstrueerd dat bij het aanbrengen van de proefbelasting de bak niet meer dan 3 mm vervormd.

In de aansluitmoffen worden PVC-U-buisstukken van SN2 (NBN-EN 1401) van minimum 10 cm gemonteerd. Na het aansluiten van deze stukken wordt het zand rond het putlichaam laagsgewijs gelijkmatig verdicht over de gehele diepte, zodat de gemiddelde indringing met de lichte slagsonde ≤ 40 mm/slag bedraagt.

Na de belastingsproef mag het putlichaam noch scheuren noch knikken vertonen.

De waterdichtheidsproef dient na het beproeven van de mechanische sterkte, op hetzelfde aansluitputje uitgevoerd.

38.2.6.2 Waterdichtheidsproef

Visuele vaststelling van de waterdichtheid van een gemonteerde huisaansluitput, inclusief het schachtstuk.

De proef wordt verricht bij omgevingstemperatuur, waarbij de watertemperatuur die is van de toevoerbron (begrepen tussen 0 °C en 35 °C).

Reinig en monteer de kunststoffen aansluitleidingen en het schachtstuk. Gebruik indien nodig het door de fabrikant aangeraden glijmiddel. Stut en sluit de aansluitleidingen hermetisch af. De bovenplaat is voorzien van ontluchter, zodat bij het vullen de ingesloten lucht verdreven wordt. Houdt tijdens de gehele duur van de proef (30 min.) in het te testen huisaansluitputje een inwendige overdruk aan van 0,5 bar (tolerantie + 0,05 bar).

Verricht op de buizen en dichtingsringen een visuele controle met het doel plaatselijke lekken of scheuren op te sporen.

38.2.6.3 Slagvastheid

Proefmethode volgens NBN-EN 744.

Het putlichaam wordt op een stijve ondergrond geplaatst, zodat de valenergie volledig opgenomen wordt door het putlichaam. Op de te beproeven putbodem worden slechts twee slagen uitgevoerd, iedere keer in de as van de profielbodem, 10 cm van het center van de put.

De waterdichtheidsproef dient na het beproeven van de slagvastheid op hetzelfde aansluitputje uitgevoerd.

38.3 Geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres

Geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres zijn samengesteld uit gresbuizen en hulpstukken volgens **24.3** en maken de rioleringsinspectie met videocamera of de hogedrukreiniging van het riool mogelijk.

Huisaansluitputjes van gres zijn samengesteld uit een T of Y-vormig hulpstuk als basiselement waarbij het spruitstuk (opzetstuk) eenzelfde diameter heeft als de hoofdbuis. Men onderscheidt doorstroom-huisaansluitputjes en huisaansluitputjes met stankafsluiter.

In geval van een gescheiden rioolstelsel worden de aangesloten leidingen gemerkt met kleefband in passende kleur en opschrift: 'DroogWederAfvoer - DWA' en 'RegenWaterAfvoer - RWA'.

38.3.1 Vorm en afmetingen

De buiseinden, dichtingen en toleranties zijn overeenkomstig de NBN EN 295. De uitwendige afmetingen zijn bepaald door de inwendige afmetingen en de wanddikte. Het zijn putbuizen waarvan de afmetingen hoofdbuis tot spruitstuk in mm/mm zijn: 150/150, 200/200 of 250/250.

De nominale hoogte h van het spruitstuk wordt bepaald door de fabrikant.

De hoofdbuis heeft een mof en een spiegedeelte met hetzelfde dichtingstype als de aan te sluiten buizen.

38.3.1.1 Doorstroom-huisaansluitputjes

Dit huisaansluitputje is samengesteld uit een T- of een Y-vormig hulpstuk als basiselement, met een bodemprofiel gelijk aan gresbuizen volgens [24.3](#).

38.3.1.2 Huisaansluitputjes met stankafsluiter

Dit huisaansluitputje is samengesteld uit een T- of een Y-vormig hulpstuk met stankafsluiter als basiselement.

38.3.1.3 Wanddikte

De hoofdbuis van de putbuis is van dezelfde kruindrukklasse en diameter als de erop aan te sluiten buizen, d.w.z. dat de nominale wanddikte en de toleranties erop dezelfde zijn.

38.3.2 Afdekking

De afdekking bestaat uit een profiel gefundeerd op de koffer van de weg. Tussen dit profiel en het gresopzetstuk wordt een elastische voeg of grind aangebracht. Deze maakt differentiële zettingen mogelijk zodat het putdeksel niet boven de afwerklaag van het wegdek gaat uitsteken.

Wanneer op de bovenafwerking geen verkeerslast komt wordt de mof mee in het voetpad gefundeerd of eindigt de mof circa 50 cm onder het maaiveld bij onverharde bermen. Ter hoogte van het maaiveld wordt in beide laatste gevallen een markering aangebracht.

38.3.3 Riooldeksel

Het riooldeksel bestaat uit een kader met bijpassend deksel of kan deel uitmaken van de afdekking en is volgens [12.4](#).

Het type riooldeksel wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Is geen verkeerslast aanwezig, dan kan de bovenafwerking van hetzelfde type zijn als de omliggende verharding.

38.3.4 Verbinding van de afvoerleiding

De verbinding met de afvoerleiding is volgens de aan te sluiten buizen.

38.4 Infiltratie-huisaansluitputje in geprefabriceerd poreus beton

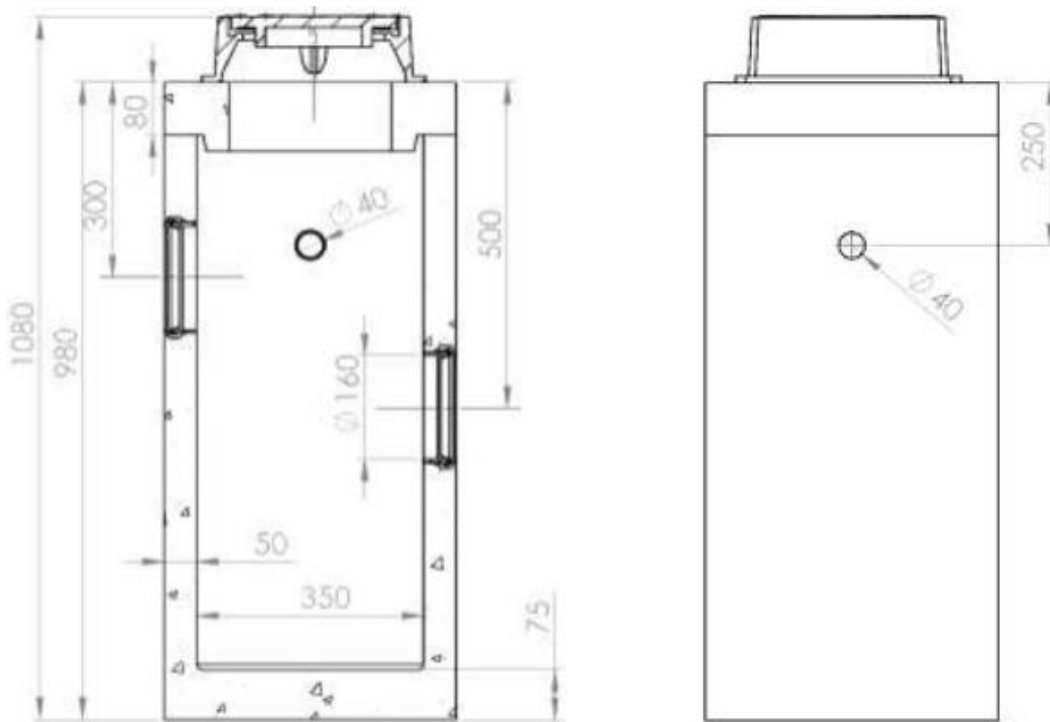
Het infiltratie-huisaansluitputje in geprefabriceerd poreus beton heeft als uitwendige afmetingen $450 \times 450 \times 900$ mm. De 4 wanden zijn uitgevoerd in waterdoorlatend poreus beton. Het putje wordt afgedekt met een afdekplaat(kader) in gewapend beton waarop de bovenbouw van regeling en deksel wordt aangebracht.

Het buffervolume in de kolk bedraagt 100 l (bij afwezigheid van overloopleiding).

De infiltratieoppervlakte bedraagt ca. $1,20 \text{ m}^2$ (bij geen aanwezigheid van aansluitleidingen).

De infiltratiecapaciteit via de poreuze wanden bedraagt minimum $400 \text{ l/m}^2 \cdot \text{u}$. De infiltratiecapaciteit van het putje is afhankelijk van de aansluithoogte van de eventueel aanwezige overloopleiding in de wand en is door de leverancier van de put door middel van een beproevingsattest te waarborgen.

Het huisaansluitputje is te voorzien van het nodige aantal inlaatmoffen volgens beschrijving in de opdrachtdocumenten voor aansluiting van RWA-huisafvoerleidingen.



Figuur 3-38-1

39 GEPREFABRICEEERDE DIENSTPUT VAN GRES

De geprefabriceerde dienstput van gres is volgens de norm NBN EN 295 deel 6 en PTV 895-6.

Dienstputten maken de toegang tot de riolering mogelijk voor apparaten voor reiniging, inspectie en controle en voor de occasionele toegang van personeel dat met een harnas (gordels) moet uitgerust zijn. De dienstputten hebben een minimale inwendige diameter van 800 mm.

Gres inspectie-openingen zijn samengesteld uit gresbuizen en hulpstukken volgens **24.3**. Gres inspectie-openingen zijn samengesteld uit een T-vormig basiselement waarbij het spruitstuk (opzetstuk) eenzelfde diameter heeft als de hoofdbuis.

39.1 Vorm en afmetingen

De buiseinden, dichtingen en toleranties zijn overeenkomstig de norm NBN EN 295 deel 1 tot 7 en PTV 895-1, 895-4 en 895-6.

De uitwendige afmetingen zijn bepaald door de inwendige afmetingen en de wanddikte.

Het betreft inspectie-openingen waarvan de afmetingen hoofdbuis tot spruitstuk in mm/mm zijn: 150/150, 200/200, 250/250, 300/300, 400/400, 500/500, 600/600, 700/700, 800/800.

De nominale hoogte h van het spruitstuk wordt bepaald door de fabrikant.

39.1.1 Wanddikte

De hoofdbuis van de inspectie-opening is van dezelfde kruindrukklasse en diameter als de erop aan te sluiten buizen, d.w.z. dat de nominale wanddikte en de toleranties erop dezelfde zijn.

De hoofdbuis heeft een mof- en een spiegedeelte met hetzelfde dichtingstype als de aan te sluiten buizen.

39.2 Afdekking

De afdekking bestaat uit een profiel gefundeerd op de koffer van de weg. Tussen dit profiel en het gresopzetstuk wordt een elastische voeg aangebracht. Deze maakt differentiële zettingen mogelijk zodat het putdeksel niet boven de afwerklaag van het wegdek gaat uitsteken.

39.3 Riooldeksel

Het riooldeksel bestaat uit een kader met bijpassend deksel of kan deel uitmaken van de afdekking en is volgens **12.4**.

Het type riooldeksel wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

39.4 Verbinding van de afvoerleiding

De verbinding met de afvoerleiding is volgens de aan te sluiten buizen.

40 GEPREFABRICEEERDE BETONNEN BAKKEN VOOR STRAAT- OF TROTTOIRKOLKEN

De geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken zijn overeenkomstig PTV 105.

De bakken zijn naar keuze van de fabrikant hetzij van ongewapend beton, hetzij van gewapend beton, hetzij van met staalvezels versterkt beton.

De opdrachtdocumenten geven aan of ze van het standaardtype A/I of A/II zijn. Indien in de opdrachtdocumenten afgeweken wordt van de standaardtypes wordt de sterkteklasse voorgeschreven.

De opdrachtdocumenten specificeren de in- en uitlaatvoorzieningen met de afvoerleidingen.

De eventuele afdichtingsring is volgens **25.2.1**.

De nominale afmetingen van de afdichtingsring en de toleranties op die afmetingen worden door de fabrikant bepaald. Hierbij houdt hij ermee rekening dat ze moeten overeenstemmen met de nominale afmetingen van het spie-einde dat in de uitlaatopening wordt aangebracht, alsook met de toleranties op die afmetingen.

Betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

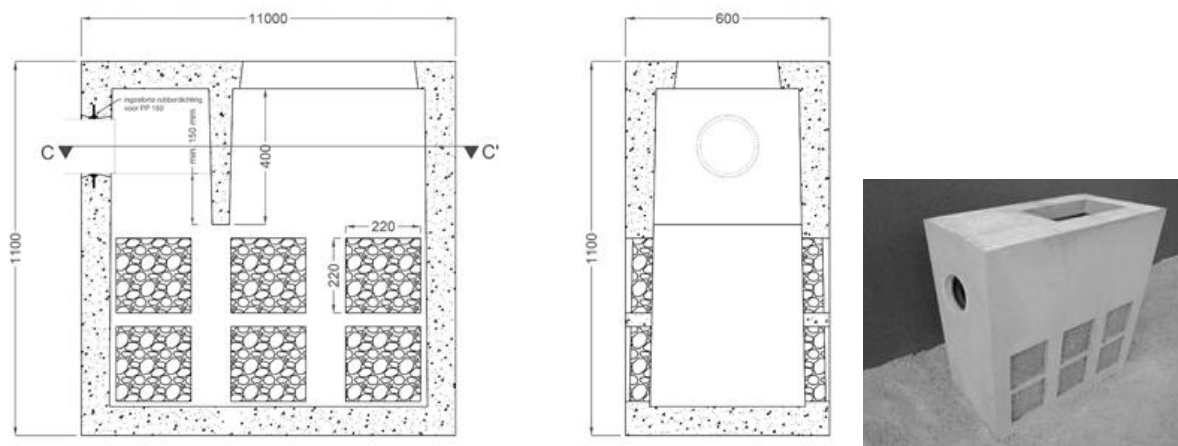
De eventuele aanvaardingskeuring van een levering betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken is volgens PTV 105: §9.

40.1 Infiltratiekolk in poreus prefabbeton

De infiltratiekolk in prefabbeton is een betonnen wateropvangbak (kolk) waarvan de wanden gedeeltelijk vervaardigd zijn uit waterdoorlatend poreus beton. Ze worden toegepast om het opgevangen regenwater te bufferen en geleidelijk te laten infiltreren in de ondergrond en/of de onderfundering van de wegzate.

40.1.1 Infiltratiekolk type 1

De infiltratiekolk type 1 in gedeeltelijk poreus beton heeft als buitenafmetingen 1100 x 1100 x 600 mm en voldoet aan de voorschriften van de straatkolk type A/I volgens PTV 105 met uitzondering van de eis inzake waterdichtheid, welke hier niet van toepassing is. Er is een stankslot voorzien dat samen met de bovenplaat monolithisch is verbonden met de wanden.



Figuur 3-40-1: Infiltratiekolk type 1

Het buffervolume in de kolk bedraagt minimum 270 l.

In de grote zijwanden zijn langs beide zijden waterdoorlatende zones in poreus beton met nuttige infiltratie-oppervlakte van 0,580 m².

De infiltratiecapaciteit bedraagt minimum 260 l/uur .

Deze kolk is voorzien van:

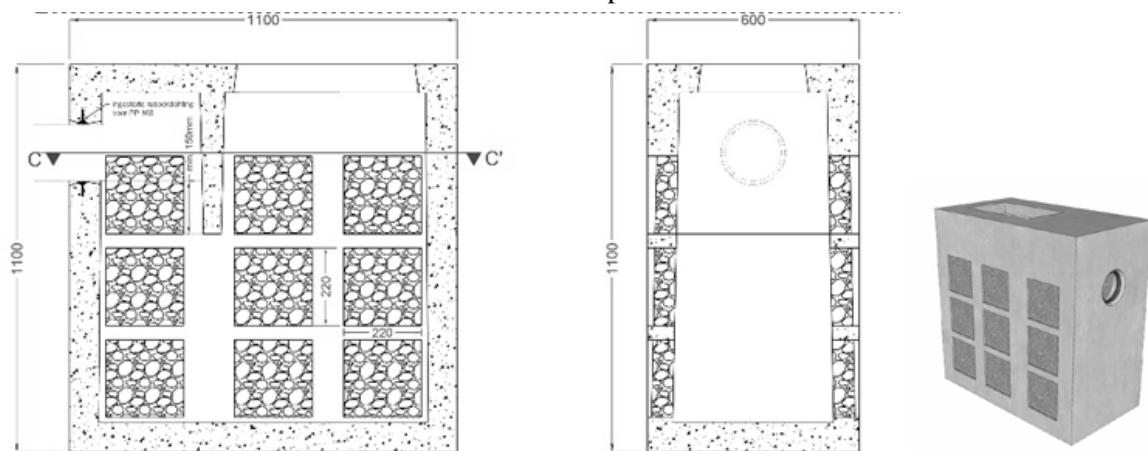
- een opening van ca. 500×300 mm langs de bovenkant voor het aanbrengen van de gietijzeren rioolmond;
- een in de opening opgehangen vuilkorf in roestvrijstaal voorzien van kleine maasopeningen (maaswijdte $\varnothing 20$ mm), welke via de rioolmond gemakkelijk verwijderbaar is met een wegklapbare of ingewerkte beugel;
- de ingestorte aansluitmof voor de aansluiting van de overloopleiding $\varnothing 160$ mm in PP.

Door de leverancier/producent is een beproevingsattest over de infiltratiecapaciteit voor te leggen.

40.1.2 Infiltratiekolk type 1+

De infiltratiekolk type 1+ in gedeeltelijk poreus beton heeft als buitenafmetingen $1100 \times 1100 \times 600$ mm en voldoet aan de voorschriften van de rioolkolk type A/I van PTV 105 met uitzondering van de eis van waterdichtheid, welke hier niet van toepassing is.

Er is een stankslot voorzien dat samen met de bovenplaat monolithisch is verbonden met de wanden.



Figuur 3-40-2: Infiltratiekolk type 1+

Het buffervolume in de kolk bedraagt minimum 270 l.

In de grote zijwanden zijn langs beide zijden van de kolk waterdoorlatende zones in poreus beton aangebracht over een minimale nuttige infiltratie-oppervlakte van $0,80\text{m}^2$.

De infiltratiecapaciteit bedraagt minimum 390 l/u.

Deze kolk is voorzien van:

- een opening van ca. 500×300 mm langs de bovenkant voor het aanbrengen van de gietijzeren rioolmond;
- een in de opening opgehangen vuilkorf in roestvrijstaal voorzien van kleine maasopeningen (maaswijdte $\varnothing 20$ mm), welke via de rioolmond gemakkelijk verwijderbaar is met een wegklapbare of ingewerkte beugel;
- de ingestorte aansluitmof voor de aansluiting van de overloopleiding $\varnothing 160$ mm in PP.

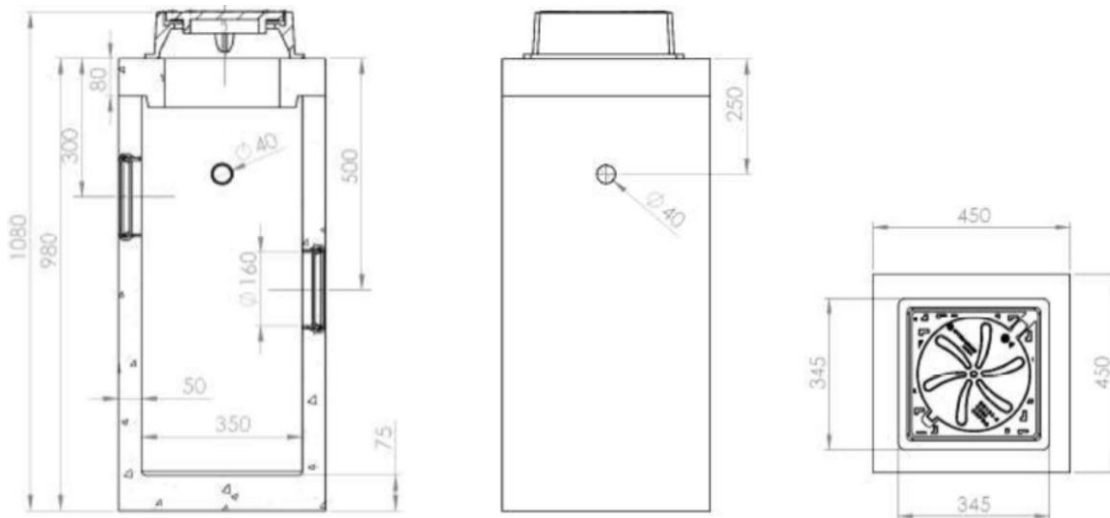
Door de leverancier/producent is een beproevingsattest over de infiltratiecapaciteit voor te leggen.

40.1.3 Infiltratiekolk type 2

De infiltratiekolk in prefab poreus beton van het type 2 is een kolk of put voor inplanting buiten de rijweg. De infiltratiekolk of put heeft als uitwendige afmetingen $450 \times 450 \times 900$ mm. De 4 wanden zijn uitgevoerd in waterdoorlatend poreus beton. De kolk of put is afgedekt met een afdekplaat(kader) in gewapend beton, bovenbouw met regeling en een gietijzeren rioolmond met rooster in waaiervorm. Het buffervolume in de kolk bedraagt 100 l (bij afwezigheid van overloopleiding).

De infiltratieoppervlakte bedraagt: $\pm 1,20\text{ m}^2$ (bij geen aanwezigheid van aansluitleidingen).

De infiltratiecapaciteit via de poreuze wanden bedraagt minimum 400 l/m².u. De infiltratiecapaciteit van de kolk is afhankelijk van aansluithoogte van de overloopleiding in de wand en is door de leverancier van de put door middel van een beproevingsattest te waarborgen.



Figuur 3-40-3: Infiltratiekolk type 2

De kolk of put is al of niet te leveren met aansluitopeningen voor de aansluiting van leidingen of overloopleiding volgens beschrijving in de opdrachtdocumenten.

De kolk is uit te rusten met een op te hangen vuilnisopvangkorf of -zeef in roestvrijstaal welke gemakkelijk met de hand uit de kolk is te lichten.

40.2 Kolk in Kunststof voor infiltratietoepassingen

De kolk in kunststof voor toepassing op een infiltratiepaal is vervaardigd uit PVC of PP, en bestaat uit een Y-vormig bovenstuk en een onderbak.



Figuur 3-40-4

De kolk heeft standaard een hoogte van minimaal 1000 mm en een diameter van 315 mm.

De onderbak heeft een zandvang van minimum 40 l en een slagvaste PE-bodem. De kolk is voorzien van een inspectie- en aanvoerbuis van minimum \varnothing 125 mm in PVC, PP of PE, langs bovenkant voorzien van sleufopeningen. Deze inspectie- en aanvoerbuis is zodanig in de kolk gemonteerd dat de toegang tot de infiltratiepaal vlot verzekerd is. De inspectiebuis is afgedekt met een excentrische afsluitkap voorzien van kleine ontluichtingsopeningen. Voor de montage en de dichte aansluiting op de infiltratiebuis is de kolk voorzien van een opzetting en passtuk \varnothing 315 mm in PVC of PP.

De kolk is eventueel te voorzien van aansluitopeningen voor de aansluiting van 1 of 2 overloopleidingen naar aangrenzende infiltratiepalen (aan te geven in de opdrachtdocumenten).

41 GEPREFABRICEERDE KOP- EN KEERMUREN VAN GEWAPEND BETON

Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton zijn geprefabriceerde betonnen elementen met afmetingen opgegeven in de opdrachtdocumenten, en hebben de functie van grondkering voor de dekgrond bij overwelingen of taludgedeelten.

Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton zijn overeenkomstig NBN B21-132 en NBN EN 15258.

41.1 Vorm en afmetingen

Voor zover geen andere bepalingen zijn opgenomen in de opdrachtdocumenten worden de verbindingen tussen de kopmuren en de aansluitende buizen of kokers, gelijk genomen aan de verbinding tussen de buizen of kokers onderling.

Indien het naspannen van de keermuurelementen d.m.v. spankabels voorzien in de opdrachtdocumenten, worden er hiertoe, bij het betonstorten, in de wanden van de elementen spankanalen uitgespaard en in de voegen drukvlakken met aangepaste afmetingen verwezenlijkt, om de drukkracht evenwichtig over te dragen.

Ingeval de spankanalen geïnjecteerd worden met speciale mortel om de spankabels te beschermen tegen corrosie, worden bijzondere maatregelen genomen om ze te beschermen ter hoogte van de voegen.

42 TALUDGOTEN, BEGIN- EN EINDSTUKKEN VAN BETON

De taludgoten van beton zijn geprefabriceerde elementen die dienen voor de waterafvoer van een rijweg die in ophoging ligt.

De beginstukken sluiten aan op de afwateringsbuizen en/of de draineerbuizen.

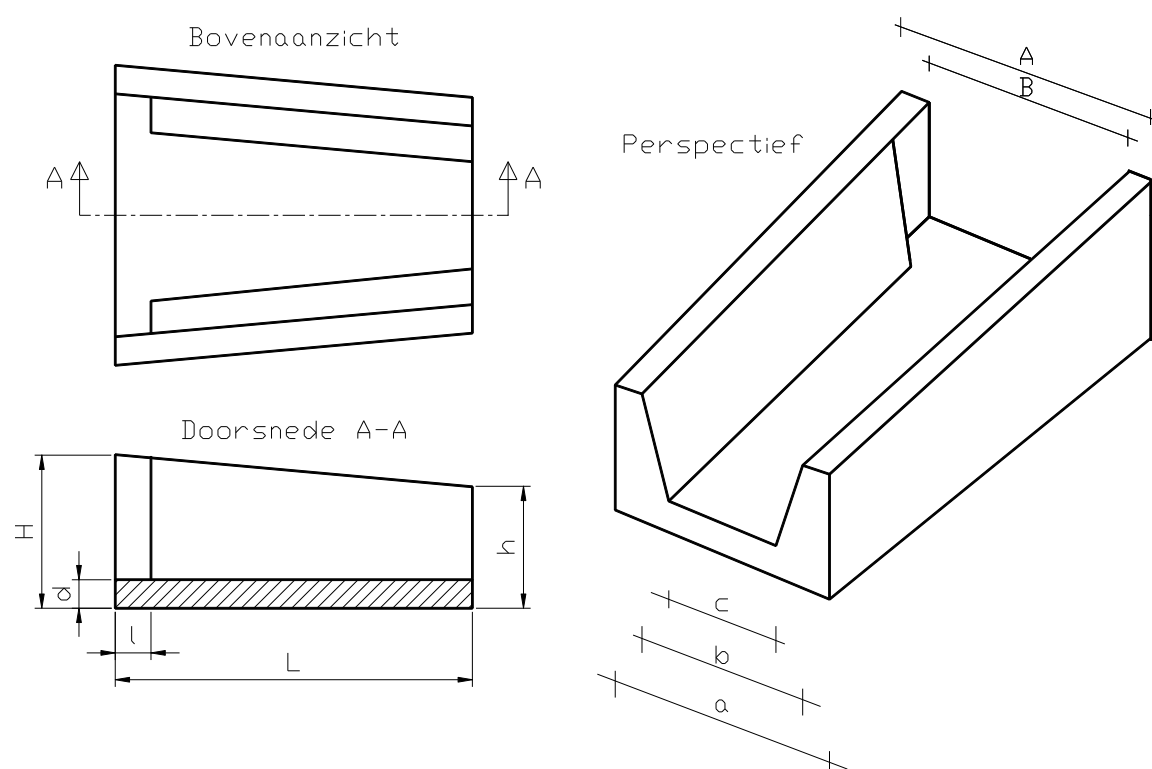
De eindstukken worden geplaatst in de slootberm en worden aansluitend aan de slootrand of slootversterking geplaatst.

Deze elementen voeren het water van de weg via het talud naar de sloot aan de teen van het talud.

42.1 Vorm en afmetingen

De taludgoten zijn trapeziumvormig. Ze zijn van het type A of B, DE01 of DE02.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten worden de types en afmetingen weergegeven in de figuren 3-42-1 tot en met 3-42-11 en de tabel 3-42-1. De toleranties op die afmetingen zijn volgens PTV 100 en/of 108.

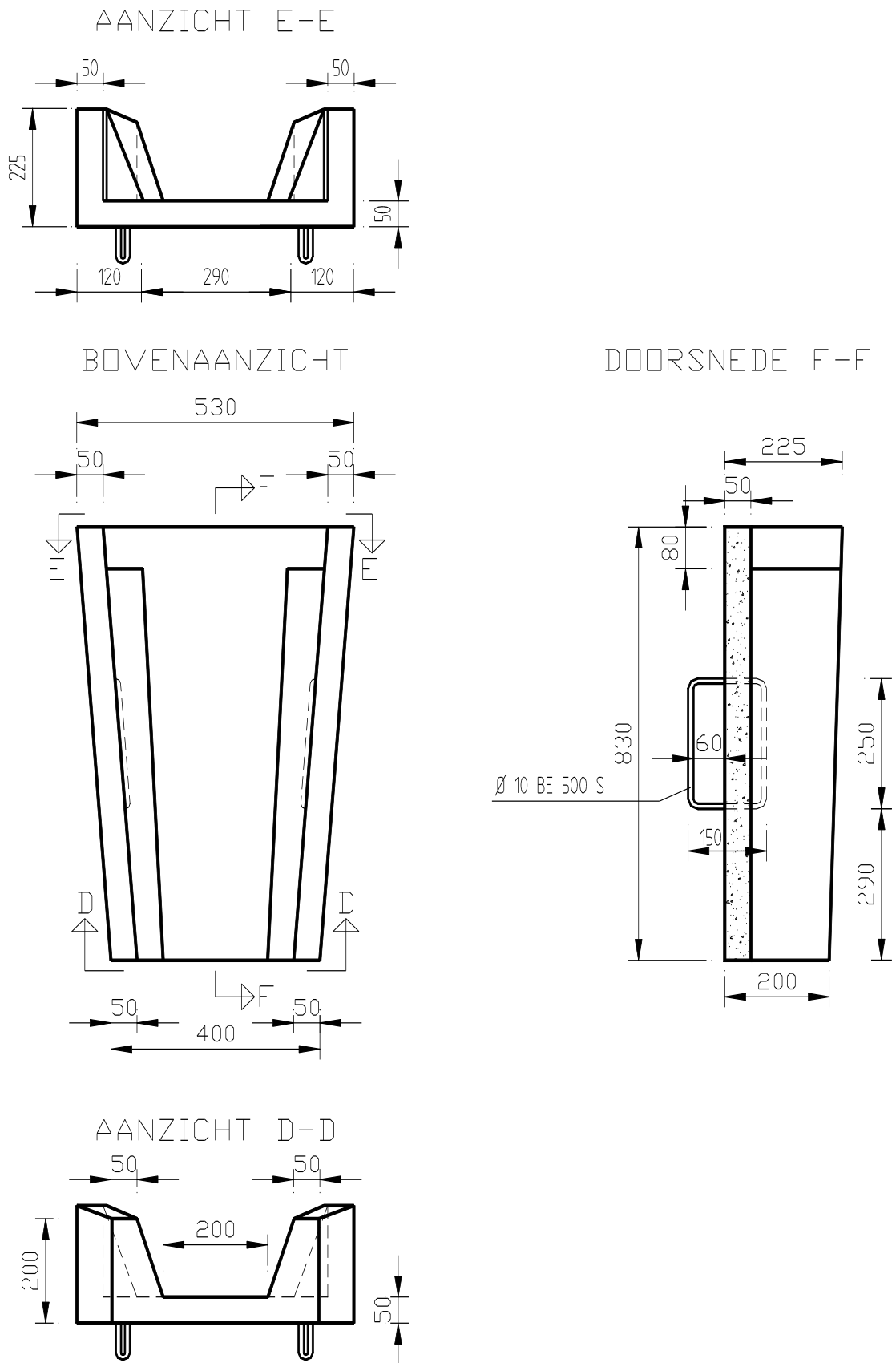


Figuur 3-42-1: alle maten in mm

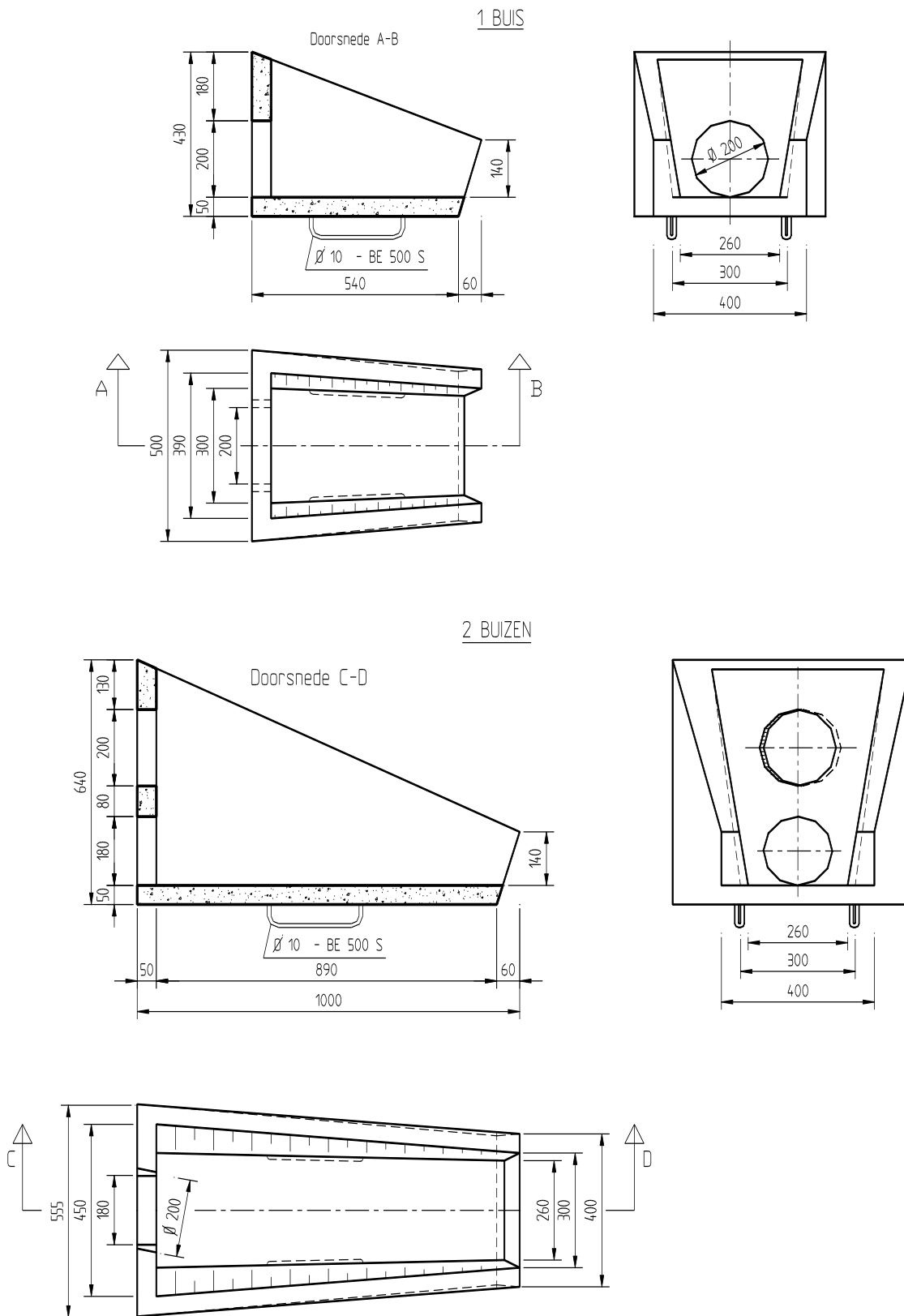
Type	a	b	c	A	B	d	h	H	l	L
A	400	300	200	530	430	50	200	255	80	830
B	660	500	400	840	680	80	340	430	100	1000

Tabel 3-42-1

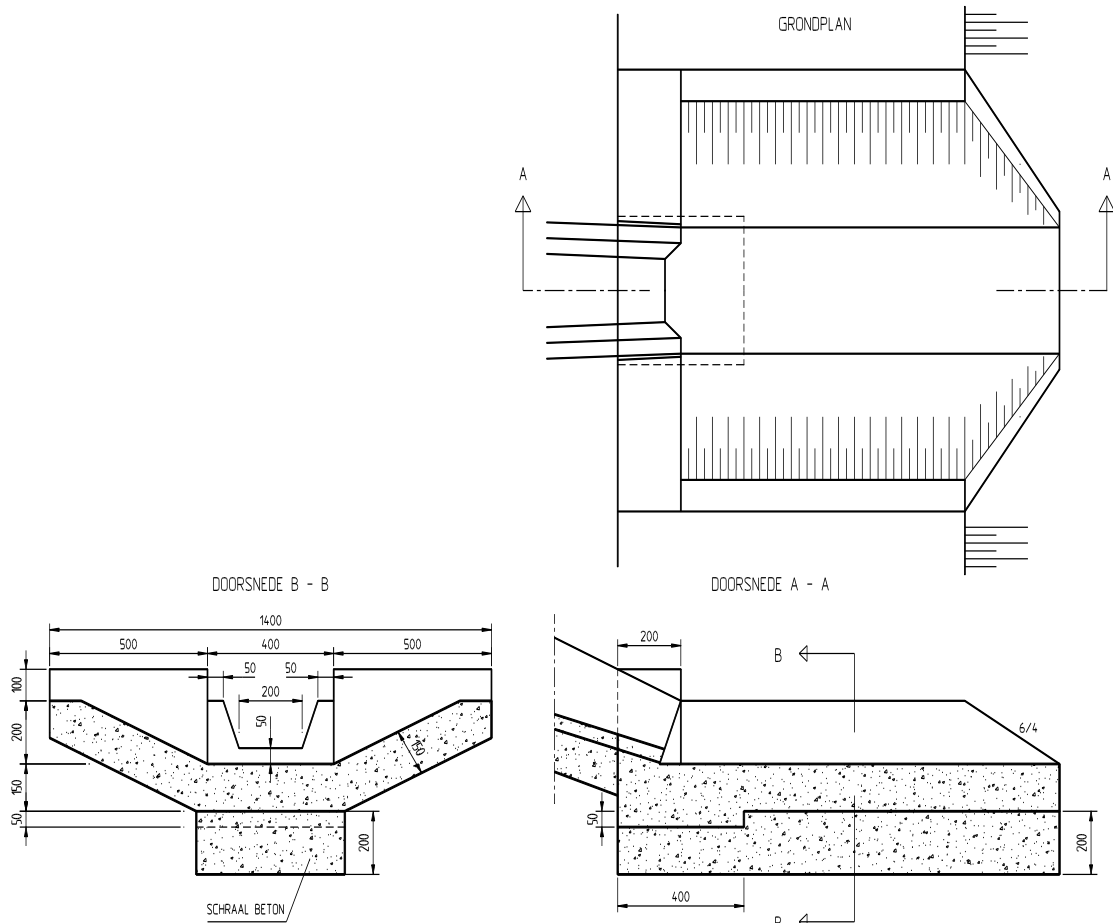
De taludgoten type A en B zijn onderaan voorzien van twee beugels diameter 10 staalkwaliteit BE 500 S welke 6 cm onder het element uitsteken. Zij worden in langse richting met de zijwand van het element geplaatst.



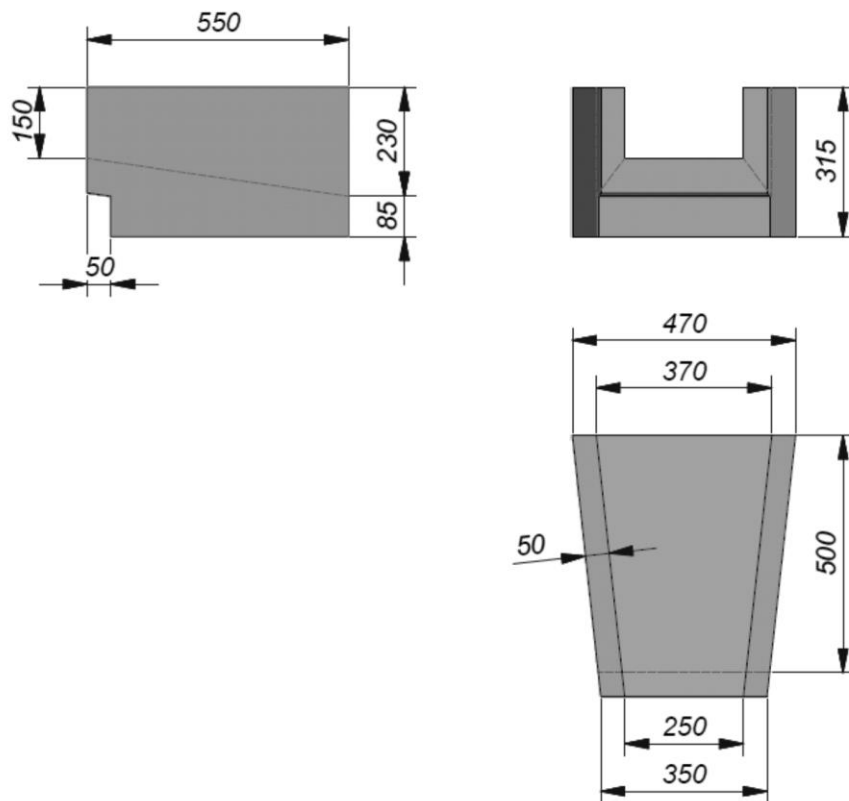
Figuur 3-42-2: detail van de geprefabriceerde taludgoten van beton, type A (alle maten in mm)



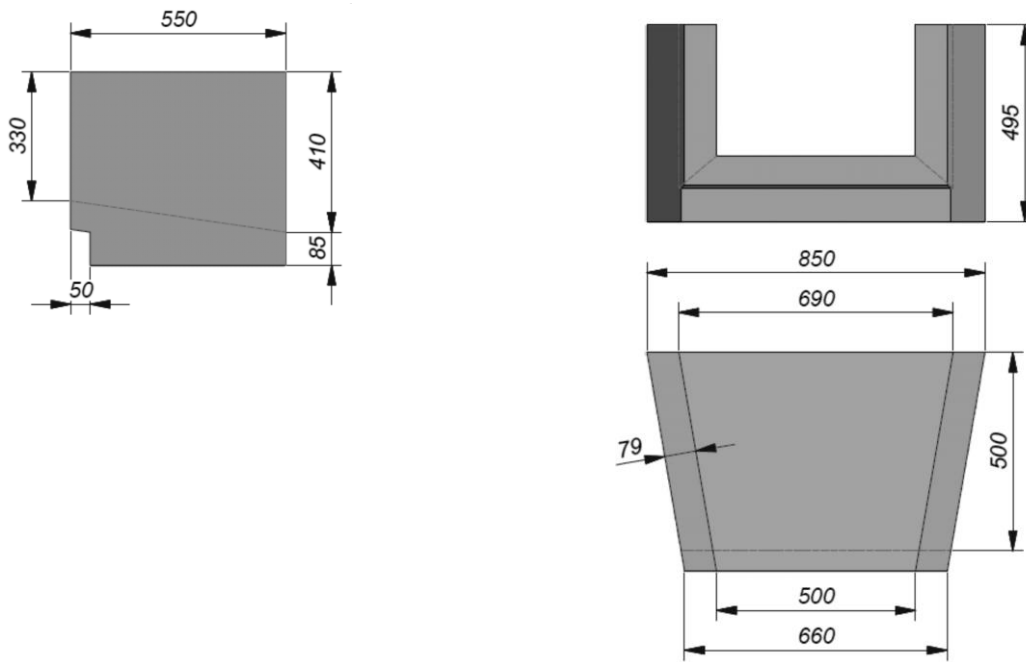
Figuur 3-42-3: beginstuk taludgoot, type A (alle maten in mm)



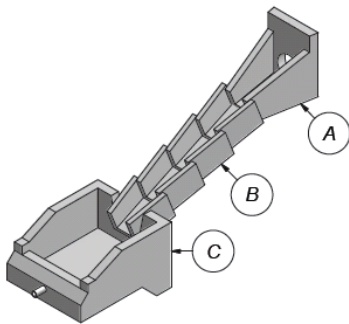
Figuur 3-42-4: eindstuk taludgoot, type A (alle maten in mm)



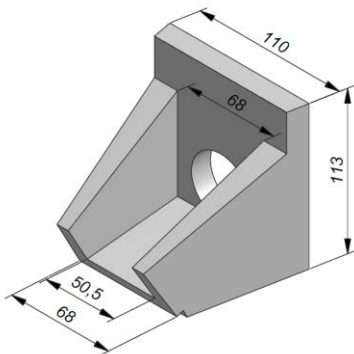
Figuur 3-42-5: taludgoot type DE01 (alle maten in mm)



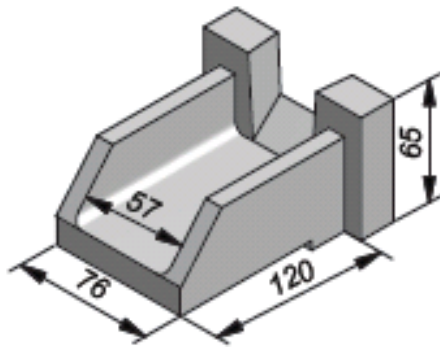
Figuur 3-42-6: taludgoot type DE02 (alle maten in mm)



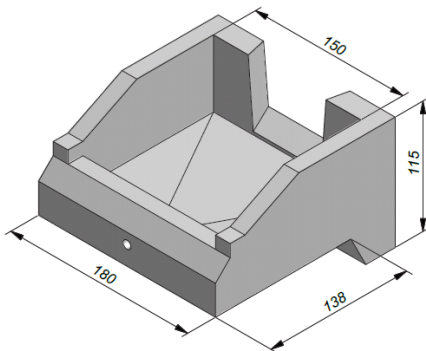
Figuur 3-42-7: toepassingsvoorbeeld taludgoot type DE01/DE02



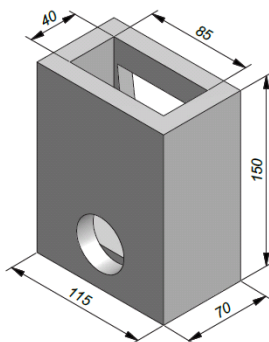
Figuur 3-42-8: uitstroombak type RA04 Beginstuk (aansluiting, talud en type greppel te bepalen, maten in cm)



Figuur 3-42-9: uitstroombak type RA01 Eindstuk (inlaat voor taludgreppel DE01+ DE02, lengte te bepalen, maten in cm)



Figuur 3-42-10: uitstroombak type RA02 Eindstuk (voor taludgreppel DE02, aansluitingen en talud te bepalen, maten in cm)



Figuur 3-42-11: uitstroombak type RA03 Eindstuk (voor taludgreppel DE02, aansluitingen en talud te bepalen, maten in cm)

42.2 Beton

Het beton is overeenkomstig de bepalingen in PTV 100 en/of PTV 108. De omgevingsklasse is EE4 (beton in contact met vorst en dooizouten) en de milieuklasse is XF4.

42.3 Wapening

De wapening is volgens **12.2.1**, **12.2.2** of **12.2.3**.

42.4 Levering en stapeling

Ingeval de geprefabriceerde elementen, vóór hun levering op het werk, niet door een onafhankelijke instantie zijn nagezien, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk. Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de betrokken partijen worden ingekort, wanneer de geprefabriceerde elementen een versnelde verharding hebben ondergaan.

De levering en stapeling van de geprefabriceerde elementen gebeurt met voldoende voorzorgsmaatregelen opdat ze geen schokken of krachten zouden ondergaan die schadelijk kunnen zijn voor de kwaliteit (scheuren, afbrokkelingen, enz.).

42.5 Monsterneming

42.5.1 Taludgoten

Ingeval de totale hoeveelheid taludgoten van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 500 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 500 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 500 stuks wanneer ze minder dan 250 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid taludgoten van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen kleiner dan 500 stuks, wordt als een partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 4 taludgoten.

42.5.2 Beginstukken

Ingeval de totale hoeveelheid geprefabriceerde beginstukken minstens 50 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 50 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 50 stuks wanneer ze minder dan 25 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid geprefabriceerde beginstukken kleiner dan 50 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie geprefabriceerde beginstukken ontnomen. Het eerste geprefabriceerde beginstuk is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Ingeval van goedkeuring mag de aannemer het ontnomen geprefabriceerde beginstuk dat beproefd werd verwerken, althans indien het volgens het oordeel van de leidend ambtenaar nog bruikbaar is.

42.5.3 Eindstukken

Monsterneming heeft plaats overeenkomstig **42.5.2**.

42.6 Merken

Op de geprefabriceerde elementen worden onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk en in voorkomende gevallen, het keurmerk aangebracht.

43 BEKLEDING VAN BETONBUIZEN EN TOEGANGS- OF VERBINDINGSPUTTEN

De bekledingen worden in de regel aangebracht indien er corrosie te verwachten is. In dit geval wordt ze ook aangebracht in toegangs- of verbindingsputten.

43.1 Soepel-PVC-bekleding

43.1.1 Vorm en afmeting

De bekleding bestaat uit een soepele, doorlopende en voegloze PVC-bekleding. De dikte van deze folie bedraagt minstens 2 mm.

Aan één zijde is de folie voorzien van verankeringsvoorzieningen bestaande uit individuele pennen of doorlopende profielen, zij zijn uit hetzelfde materiaal als de folie.

De folie en verankeringsvoorzieningen vormen één geheel.

De hoogte van en de afstand tussen de verankeringsvoorzieningen zijn derwijze dat de bekleding:

- tijdens het betonstorten geen gedwongen vormveranderingen ondergaat;
- na verharding van het beton niet kan verschuiven, opstuiken of vervormen.

Behoudens anders luidende rechtvaardiging zijn de tussenafstanden tussen de verankeringen niet groter dan 75 mm en is de diepte van de verankeringen niet kleiner dan 8 mm.

De soepel-PVC-bekleding wordt geprefabriceerd in een daarvoor uitgeruste fabriek tot afmetingen welke voldoen aan de bekistingstekeningen of tot gehele "sokken" voor betonbuizen. Hierbij wordt een uitstekende flap gerealiseerd, die ontdaan is van de verankeringsvoorzieningen. De lengte van de flap moet voldoende groot zijn om een goede lasverbinding met de naastliggende buis te waarborgen.

Voor prefabricage worden geen verlijmingstechnieken toegepast.

Het storten en verdichten van het beton is derwijze dat de soepel-PVC-bekleding strak en glad op zijn plaats blijft.

In het geval van soepel-PVC-bekleding met T-vormige verankeringsvoorzieningen, wordt de bekleding zodanig in de buizen aangebracht dat de T-vormige verankeringsribben evenwijdig lopen aan de lengteas van de buis.

Aan het spie- of mofeinde wordt een overlap aan bekleding voorzien. De lengte van de overlap is derwijze dat een volkomen dichte lasverbinding kan gemaakt worden (zonder gebruik te maken van een lasstrip). De overlap is fabrieksmatig van de verankeringsvoorzieningen ontdaan.

Het uitharden van de betonbuis dient in de mal te gebeuren.

43.1.2 Materialen

43.1.2.1 Grondstoffen

De grondstof is polyvinylchloride volgens DIN 16938.

43.1.2.2 Aanzien

De folie is zwart en vertoont geen verkleuringen. De gladde zijde is absoluut glad en vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de kwaliteit zoals groeven, naden, blaasjes of korrels.

43.1.2.3 Volumemassa

De volumemassa is volgens DIN 16938.

43.1.2.4 Fysische bestendigheid

De folie is bestand tegen UV-stralen door toevoeging van roet en wordt niet aangetast door daglicht in de tijdsspanne dat ze verwerkt wordt. De folie voldoet aan ASTM D 570.

43.1.2.5 Biologische bestendigheid

De volkomen gladde folie geeft knaagdieren geen kans om tot de aanbijthoek te komen.

De folie is bestand tegen worteldoorgroei. De folie is door prefabricage zoveel mogelijk naadloos, zodat bacteriën geen kans krijgen zich te nestelen in de naden.

43.1.2.6 Scheikundige bestendigheid

De folie voldoet aan “Standard Specifications for Public Works Construction” uitgave 1982, paragraaf 210-2 “Kunststofbekleding”.

43.1.2.7 Treksterkte

De folie heeft een treksterkte ≥ 20 MPa.

De rek bij breuk bedraagt minstens 200 %.

De treksterkte van de las is groter dan deze van het materiaal.

43.1.3 Lassen en verbindingen

In het algemeen geldt dat zoveel mogelijk de verbindingen geprefabriceerd dienen te worden met hoogfrequente lastechnieken.

Lassen op het werk dienen hete-luchtlussen te zijn waarbij een gevlochten metaaldraad in de kern van de las wordt ingevoerd. De verbinding van de bekleding mag in geen geval gebeuren met lijm, kit of andere middelen.

In geen enkel geval mogen lijmverbindingen worden toegepast en reparaties met vloeibare PVC worden uitgevoerd. Alle lassen worden gecontroleerd met een vonktester op 15 tot 20 kV.

43.1.4 Levering en stapeling

Soepel-PVC-bekleding wordt geleverd als onderdeel van de levering van betonbuizen en geprefabriceerde betonnen toegangs- of verbindingssputten.

43.1.5 Keuringen

De voorafgaandelijke keuring is gebaseerd op de “Standard Specifications for Public Works Construction” uitgave 1982, blz. 198 t/m 202.

43.1.5.1 Trekproef ter beproeving van de verankering

De verankering dient gedurende één minuut een trekkracht van 17,50 N/mm, uitgeoefend loodrecht op het betonoppervlak te kunnen doorstaan zonder dat daarbij scheuren in de verankering optreden of dat de verankering uit het beton wordt getrokken. Hiervoor wordt er in het midden tussen en parallel aan de ribben een snede gemaakt zodat langs weerszijden van de rib een lip kan worden omgeplooid van 30 mm lengte. Rond de 2 omgeplooid lippen wordt een klem op de rib geplaatst, waarop de trekkracht wordt uitgeoefend. De proef wordt niet tot breuk voortgezet.

Per vak worden er drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

43.1.5.2 Trekproef ter beproeving van de lasverbindingen

Vooraleer de laswerken worden aangevat wordt dagelijks een proeflas gemaakt. Deze proeflas wordt dan telkens op trek beproefd.

Daarnaast zijn per proefvak 3 trekproeven uit te voeren op uitgesneden monsters van de ingestorte lining.

De trekproef is uit te voeren overeenkomstig de voorschriften van de NBN EN ISO 527-1, -2 en -3, waarbij:

- een proefstrook uit de ingestorte bekleding t.h.v. de uitgevoerde las wordt gesneden, op een breedte van 25 mm en een lengte van minimum 150 mm;
- de proefstrook wordt tussen 2 trekklemmen van een trekbank geplaatst;

- de uitgeoefende trekkracht op de proefstrook groeit met een snelheid van 50 mm/min aan.
- Het resultaat van de uitgeoefende trekkracht bij breuk in de las dient voor elke proef minimaal 70 % te bedragen van de minimum treksterkte van de bekleding.

43.1.5.3 Visuele inspectie van de verankeringsribben in het beton

Hiertoe wordt over een lengte van ca. 250 mm evenwijdig aan de verankeringsribben de bekleding tussen twee naast elkaar gelegen verankeringsribben weggesneden.

De verankeringsribben moeten goed door beton zijn omgeven en strak in het beton liggen.

Per vak worden drie controles uitgevoerd, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak.

Bij gebeurlijke holle ruimten achter de bekleding worden de soepel-PVC-bekleding en het betonwerk afgekeurd.

43.1.5.4 Controle op de dikte van de bekleding

Per vak worden er minstens drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

De maatafwijking mag naar beneden niet meer bedragen dan 0,10 mm. Een grotere maatafwijking kan aanleiding geven tot weigering van de buis of het kunstwerk.

43.1.5.5 Controle op waterdichtheid

De controle op de waterdichtheid kan volgens het type van lasverbinding als volgt worden uitgevoerd:

- d.m.v. daartoe geschikte afvonkapparatuur (15-20 kV) bij toepassing van testdraden.

Bij de eerste proef mag geen vonkdoorslag worden vastgesteld.

Alle voegverbindingen dienen te worden beproefd.

Bij het niet voldoen aan bovenstaande eisen wordt de buis, de toegangs- of verbindingsput of het kunstwerk geweigerd.

43.1.5.6 Controle van de chemische eigenschappen

De chemische eigenschappen zullen aangetoond worden door de fabrikant.

43.1.6 Monsterneming

Voor buizen bestaat een vak uit 100 buizen van dezelfde inwendige diameter. Indien het resterend deel kleiner is dan 100 buizen, doch groter dan 20 buizen wordt dit deel als een afzonderlijk vak beschouwd. Indien het resterend deel kleiner is dan of gelijk aan 20 buizen, dan wordt het bij het voorgaande vak gevoegd. Voor geprefabriceerde toegangs- of verbindingsputten bestaat een vak uit 5 toegangs- of verbindingsputten.

Indien het resterend deel kleiner is dan 5 toegangs- of verbindingsputten doch groter dan 1 toegangs- of verbindingsput, dan wordt dit deel als een afzonderlijk vak beschouwd. Indien het resterend deel maar 1 toegangs- of verbindingsput bevat, dan wordt deze bij het voorgaande vak gevoegd.

43.2 Hard-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen toegangs- of verbindingsputten

43.2.1 Grondstof

Hard-PVC-bekleding is op basis van polyvinylchloride (PVC) waaraan de hulpstoffen mogen toegevoegd worden die nodig zijn om de bekleding te vervaardigen met uitzondering van weekmakers en vulstoffen.

43.2.2 Vorm en afmetingen

De dikte is 2 of 3 mm overeenkomstig de opdrachtdocumenten.

Aan één zijde is het hard-PVC-bekledingsprofiel glad. Aan de andere zijde zijn er verankeringsvoorzieningen bestaande uit individuele pennen of doorlopende profielen van hetzelfde materiaal als de bekledingsplaten.

De bekledingsplaten en de verankeringsvoorzieningen vormen één geheel.

Behoudens anders luidende rechtvaardiging zijn de tussenafstanden niet groter dan 75 mm en is de diepte van de verankeringen niet kleiner dan 10 mm (tolerantie - 1 mm). De verankeringen zijn gelijkmatig verdeeld over de bekledingsplaten en zijn zodanig ontworpen dat de bekleding:

- tijdens het betonstorten geen gedwongen vormveranderingen ondergaat;
- na de verharding van het beton niet kan verschuiven, opstuiken of vervormen.

De lengte van de profielen wordt door de partijen onderling bepaald, de toegelaten afwijking is + 0,05 m / - 0,0 m.

43.2.3 Uitzicht van de hard-PVC-bekledingsplaat

De gladde zijde vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de kwaliteit zoals: groeven, naden, blaasjes, korrels en ongelijke tint. De hechtzijde vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de verankering aan het beton.

43.2.4 Kwaliteitseisen

43.2.4.1 Volumemassa

De volumemassa, bepaald volgens NBN EN ISO 1183, moet tussen 1,35 en 1,45 g/cm³ gelegen zijn.

43.2.4.2 Fysische bestendigheid

Wordt niet aangetast door daglicht in de tijdsspanne van de verwerking.

43.2.4.3 Chemische bestendigheid

De bekleding is chemisch bestendig volgens de normen DIN 8061 bijblad 1 of ISO/TR 10358.

43.2.4.4 Treksterkte

Bepaald volgens ISO/DIS 3504, moet de treksterkte ≥ 50 MPa. De rek bij breuk is minimum 119 %.

43.2.4.5 Vicatverwekingspunt

Het vicatverwekingspunt van het bekledingsmateriaal, bepaald volgens NBN EN 727, moet meer dan 79 °C bedragen.

43.2.5 Verbindingen

De hard-PVC-bekledingsplaten worden met elkaar verbonden door toepassing van klemlijsten met elastomere afdichting volgens DIN 4060 deel 1.

Hoekaansluitingen en aansluitingen voor leidingen worden gemaakt overeenkomstig de voorschriften van de leverancier en in overleg met de aanbestedende overheid van de werken.

De verbinding van de buizen is een spie- en mofverbinding. Op het spie-eind werd, bij de fabricage van de buis, een synthetisch rubberen en massieve afdichtingsring aangebracht.

De bodem van de kraag (binnenzijde) van de buis is voorzien van een harde polyurethaanring waarin een profiel van synthetisch rubber met celstructuur past.

Het profiel is tot 25 % samendrukbaar. Het spie-eind is eveneens voorzien van polyurethaan.

43.2.6 Levering en stapeling

Hard-PVC-bekleding wordt geleverd als onderdeel van de levering van betonbuizen en geprefabriceerde betonnen toegangs- of verbindingsputten.

Bij ter plaatse te storten kunstwerken wordt de bekleding geleverd met vermelding van de afmetingen en genummerd per onderdeel. Deze delen worden opgeslagen op een zuiver stapeloppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

43.2.7 Keuringen

43.2.7.1 Trekproef ter beproeving van de verankering

De verankering dient gedurende één minuut een trekkracht van 17,50 N/mm, uitgeoefend loodrecht op het betonoppervlak te kunnen doorstaan zonder dat daarbij scheuren in de verankering optreden of dat de verankering uit het beton wordt getrokken. De proef wordt niet tot breuk voortgezet.

Per vak worden er drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

43.2.7.2 Visuele inspectie van de verankeringsribben in het beton

Hiertoe wordt over een lengte van ca. 250 mm evenwijdig aan de verankering de bekleding tussen twee naast elkaar gelegen verankeringsribben weggesneden.

De verankeringsribben moeten goed door beton zijn omgeven en strak in het beton liggen.

Per vak worden drie controles uitgevoerd, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak.

Bij gebeurlijke holle ruimten achter de bekleding zal de PVC-bekleding en het betonwerk worden afgekeurd.

43.2.7.3 Controle op de dikte van de bekleding

Per vak worden er minstens drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

De maatafwijking mag naar beneden niet meer bedragen dan 0,10 mm. Een grotere maatafwijking geeft aanleiding tot weigering van de buis of toegangs- of verbindingssput.

43.2.7.4 Controle op waterdichtheid

Alle voegverbindingen dienen te worden beproefd. Bij het niet voldoen aan bovenstaande eis wordt de buis, de toegangs- of verbindingssput of het kunstwerk geweigerd.

43.2.8 Monsterneming

De monsterneming is volgens [43.1.6](#).

43.3 Bekleding op basis van solventvrij kunsthars

43.3.1 Inleiding

Het solventvrij kunsthars is een in situ op ter plaatse gestort beton of op geprefabriceerde betononderdelen aan te brengen corrosiebescherming op basis van solventvrije kunstharsen.

Het solventvrij kunsthars is een door de fabrikant voorgedoseerd twee-componenten kunsthars met inerte vulstoffen en vezels, dat na het vormen van een hechtlaag met een airless spuitsysteem of met de hand en rol op het beton wordt aangebracht.

De kunstharsbescherming wordt op de plaats van verwerking gemengd (hars + verharder) tot een thixotroop spuitbaar product.

De kunstharsbescherming is steeds aan te brengen op een hechtingslaag van hetzelfde kunsthars (primer) en afkomstig van dezelfde producent.

De kunstharsbescherming is volgens de principes van NBN EN 1504-9 paragraaf 6.1, van toepassing voor coatingsystemen die bestemd zijn om beton te beschermen tegen chemische aantasting.

De eisen waaraan deze systemen dienen te voldoen zijn opgenomen in PTV-BB-562 en in tabel 1 van NBN EN 1504-2. De prestaties zijn volgens tabel 5.

De identificatie van de coating is volgens tabel 2 van NBN EN 1504-2.

43.3.2 Identificatie van de coating

De te bepalen karakteristieken van de coating zijn weergegeven in tabel 3-43-1.

Karakteristieken	Proefprocedures	Toleranties (in % van de referentiewaarden)
Volumieke massa bij 25 °C (g/cm ³)	EN ISO 2811	± 3
Vaste stofgehalte (%)	EN ISO 3251 (1 g, 105 °C)	± 5
Asgehalte (%)	EN ISO 3451-1 (600 °C - 30 min - 1 g)	± 5
IR-spectrum van het bindmiddel	EN 1767	de belangrijkste absorptiebanden moeten overeenstemmen inzake positie en relatieve intensiteit
Specifieke scheikundige proef voor de chemische functie van het bindmiddel	Hydroxyl-index EN 1240 Isocyanaat-index EN 1242 Epoxy-index EN 1877-1 Amine-index EN 1877-2	± 10 ± 10 ± 5 ± 6
Viscositeit bij 25 °C (Pa.s)	EN ISO 3219 (coaxiale cilinders)	± 20
Droogtijd (min)	EN ISO 1517	± 10
Maximale gebruiksduur (min)	EN ISO 9514 (tot een temperatuur van 40 °C)	± 15
Vloeitijd (sec)	EN ISO 2431	± 15
Progressie van uitharding na 1, 3 en 7 dagen	EN ISO 868	± 3 eenheden hardheid shore A of D na 7 dagen
Thermogravimetrie	ISO 11358	Bevestigd door vergelijking en ± 5 % met betrekking tot het massaverlies bij 600 °C

Tabel 3-43-1

43.3.3 Prestaties van de coating

De te bepalen prestaties van de coating zijn weergegeven in tabel 3-43-2.

43.3.4 Vorm en afmetingen

De minimum dikte is 3 mm. Grotere laagdiktes kunnen in de opdrachtdocumenten worden voorzien.

43.3.5 Te leveren documenten

De te leveren documenten zijn:

- het BENOR-certificaat met de genormaliseerde Technische Fiche of gelijkwaardige documenten waarin aangetoond wordt dat aan alle eisen, in de voorgaande paragrafen opgesomd, wordt voldaan;
- de referentielijst inzake uitvoeringen met onderhavig product.

Eigenschap	Norm	Eis
Lineaire krimp	EN 12617-1	≤ 0,3%
Thermische uitzettingscoëfficiënt	EN 1770	≤ 10 ⁻⁶ .K ⁻¹
Slijtweerstand (Taber Abraser)	EN ISO 5470-1	< 100 mg wiel H22 - 1 000 cycli - 1 000 g belasting
Waterdichtheid	EN 1062-3	≤ 0,01 kg/m ² .h ^{0,5}
Chemische weerstand (*) Zwavelzuur pH 3 Natriumhydroxide pH 13 Na 28 dagen by (21+/-2)°C	EN ISO 2812-1	Shore hardheid ≥ 80 % van de initiële waarde (ISO 868) geen blaasvorming (ISO 4628-2) geen afpellen (ISO 4628-5) geen barsten (ISO 4628-4) hechting ≥ 80 % van de initiële waarde (EN 1542) geen vermindering van laagdikte
Chemische weerstand (*) Groep 10 en 11 van de norm	EN 13529 Resistance to severe chemical attack	Shore hardheid ≥ 80 % van de initiële waarde (ISO 868) geen blaasvorming (ISO 4628-2) geen afpellen (ISO 4628-5) geen barsten (ISO 4628-4) hechting ≥ 80 % van de initiële waarde (EN 1542) geen vermindering van laagdikte
Impactsterkte	EN ISO 6272-1	klasse II (≥ 10 J)
Hechting aan droog beton	EN 1542	≥ 1,8 N/mm ² cohesive breuk coating of beton
Hechting aan vochtig beton	EN 13578 – EN 1542	≥ 1,5 N/mm ² en ≥ 80% van de waarde op droog beton cohesive breuk coating of beton. geen blaasvorming (ISO 4628-2) geen afpellen (ISO 4628-5) geen barsten (ISO 4628-4)

Tabel 3-43-2: (*) NBN EN 1504-2 vermeldt NBN EN 13529 als proefnorm i.p.v. NBN EN ISO 2812-1

43.4 HDPE-bekledingsplaten

43.4.1 Grondstof

43.4.1.1 HDPE-bekleding

HDPE-bekleding wordt vervaardigd door extrusie van een compound, op basis van polyethyleenhars behorende tot de klasse HDPE 63 (zie NBN T42-008), waaraan slechts antioxidantia, koolzwart en hulpstoffen, nodig voor de extrusie van de bekledingsplaat, werden toegevoegd. Het compound moet tussen 2 en 2,6 % (m/m) koolzwart bevatten, volkomen homogeen en constant verdeeld in de massa. Toevoeging van gelijk welke hulpstof tijdens de extrusie van de bekledingsplaat is verboden.

43.4.1.2 Volumemassa

De volumemassa van het basishars, bepaald volgens NBN EN ISO 1183, moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 930 kg/m³.

43.4.1.3 Smeltindex

Voor een gegeven compound moet de smeltindex, bepaald volgens NBN EN ISO 1133-2, begrepen blijven binnen $\pm 20\%$ van de waarde bepaald bij de aanvaarding van dat compound.

43.4.1.4 Gehalte aan vluchtige stoffen

Het gehalte aan vluchtige stoffen van een compound, bepaald volgens de methode beschreven in bijlage A van NBN EN 13244-1, mag niet meer bedragen dan 350 mg/kg.

43.4.1.5 Gebruik van gerecycleerd materiaal

Het gebruik van gerecycleerd materiaal (materiaal afkomstig van een vermalen product) is verboden.

43.4.2 Vorm en afmetingen

43.4.2.1 Dikte

De nominale dikte van de HDPE-bekledingsplaat bedraagt:

- 2,0 mm (- 0,0 mm / + 0,4 mm);
- 4,0 mm (- 0,0 mm / + 0,5 mm);
- 4,0 mm (- 0,0 mm / + 0,6 mm);
- 5,0 mm (- 0,0 mm / + 0,7 mm);
- 6,0 mm (- 0,0 mm / + 0,8 mm);
- 7,0 mm (- 0,0 mm / + 0,9 mm) of
- 8,0 mm (- 0,0 mm / + 1,0 mm).

43.4.2.2 Breedte en lengte

De breedte en de lengte wordt door de partijen onderling bepaald. De toegelaten afwijking bedraagt:

- voor rechte bekledingsplaten: + 0,05 m / - 0 m;
- voor de opgerolde bekledingsplaten: + 0,50 m / - 0 m.

43.4.2.3 Vorm

Aan één zijde heeft de bekledingsplaat verankeringsvoorzieningen, nl. individuele pennen of doorlopende profielen bestaande uit hetzelfde materiaal als de platen. De verankeringsvoorzieningen en platen vormen één geheel. Behoudens anders luidende rechtvaardiging, zijn de tussenafstanden niet groter dan 75 mm en is de diepte van de verankeringen niet kleiner dan 8 mm. De verankeringen zijn gelijkmatig verdeeld over de bekledingsplaat en zodanig ontworpen dat de bekleding:

- tijdens het betonstorten geen gedwongen vormveranderingen ondergaat;
- na verharding het beton niet kan verschuiven, opstuiken of vervormen.

43.4.3 Uitzicht van de HDPE-bekledingsplaat

De gladde zijde vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de kwaliteit zoals groeven, puntsteken, blaren, leegtes, insluitsels of scheuren.

De hechtzijde vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de hechting aan het beton.

De bekledingsplaten moeten haaks afgezaagd zijn, de uiteinden glad en ontbraamd.

43.4.4 Kwaliteitseisen

De homogeniteit is overeenkomstig NBN EN 13244-1.

De smeltindex van het bekledingsmateriaal, bepaald volgens NBN EN ISO 1133-2 (proefvoorwaarde nr. 18) mag niet meer dan 20 % verschillen van die gemeten op de grondstof.

Het gehalte aan vluchtige stoffen van het bekledingsmateriaal, bepaald volgens bijlage A aan NBN EN 13244-1, mag niet meer bedragen dan 350 mg/kg.

De lengteverandering, bepaald overeenkomstig NBN EN ISO 2505 (proeftemperatuur 110 ± 2 °C) mag ten hoogste 3 % bedragen.

De trekarakteristieken worden bepaald volgens T42-401 op 5 proefstukken. Voor elk van de proefstukken bedraagt de spanning bij de vloeigrens tenminste 15 MPa en is de rek bij breuk tenminste 350 %. De treksterkte aan de las is groter dan deze van het materiaal.

43.4.5 Verbinding en hulpstukken

De HDPE-bekledingsplaten worden met lassen (warmlassen met toevoer van materiaal, hete-luchtlassen, stuiklassen) en met behulp van aangepaste hoek- en verbindingsprofielen, gas- en waterdicht aan elkaar gehecht. De lassen vertonen geen scheuren, barsten of andere ondichtheden. De materiaaleigenschappen van alle hoek- en verbindingsprofielen zijn dezelfde als die van de HDPE-bekledingsplaten.

43.4.6 Verankeringssterkte

De verankeringssterkte van de HDPE-bekleding aan het beton is derwijze dat de minimum kracht, nodig om de bekleding van het beton los te rukken, $\geq 0,30$ MPa. De verankeringssterkte wordt gemeten volgens 14-4.6 of 14-4.7.

43.4.7 Gas- en waterdichtheid

De water- en gasdichtheid van de uitgevoerde bekleding wordt nagegaan met behulp van een vonktester (15000-20000 Volt).

43.5 LDPE-bekleding

p.m.

43.6 Bekleding met keramische elementen

43.6.1 Beschrijving

De keramische elementen bestaan uit met epoxy aan elkaar gekleefde keramische tegels.

De keramische tegels voldoen aan NBN EN 14411, bijlage B.

De gewenste kromming of knikken in de dwarsrichting wordt in de fabriek ingesteld.

De afmetingen van de samenstellende elementen met hechtingsprofiel zijn $242 \times 117 \times 13$ mm of breedtevarianten met 75 of 55 mm en de volumemassa $\geq 2,3$ g/cm³. De buigsterkte ≥ 25 N/mm². Er mag geen volumeverandering na 28 dagen in H₂SO₄ met 70 vol-% optreden.

De geprefabriceerde beklede betonbuizen of toegangs- of verbindingsputten worden in de fabriek vervaardigd. De keramische elementen zijn dezelfde als deze die voor sanering worden gebruikt.

43.6.2 Plaatsing

De te behandelen oppervlakte wordt gereinigd bij middel van hogedrukreiniging. De pH-waarde moet neutraal zijn. Scheuren worden geïnjecteerd.

De vrijgekomen wapening wordt beschermd met aangepaste middelen.

De grote putten worden opgevuld met aangepaste uitstrijkmortels.

De elementen worden aangebracht met hechtingscement.

De voegen van de elementen worden opgevuld met epoxymortel.

De gebruikte producten voor het opvullen of hechten worden ter goedkeuring voorgelegd aan de aanbestedende overheid.

44 KUNSTHARS

Kunsthars is, tenzij anders vermeld op de opdrachtdocumenten, volgens § 3.1. van NBN T41-012, DIN 16945 en/of DIN 16946 1 en 2.

Het te verwerken type is overeenkomstig de voorschriften in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis daarvan wordt het type bepaald door de fabrikant, die daarbij rekening houdt met de fysische en chemische eisen aangegeven in de opdrachtdocumenten.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, is de keuze van de uithardingsmiddelen, versnellers en andere hulpmiddelen vrij.

Door de bouwheer worden enkel kunststofharssystemen aanvaard welke voldoen aan volgende voorwaarden:

- het voorgestelde kunststofhars voldoet minimaal aan de voorgeschreven materiaaleigenschappen;
- op het voorgestelde materiaal moeten voorafgaandelijk alle proeven zijn uitgevoerd, waarbij de overeenkomstigheid met de besteksvoorschriften aan de hand van een omstandig beproevingsrapport moet worden aangetoond;
- de beproeving moet plaatsvinden door een onafhankelijk EA-geaccrediteerd labo;
- het beproevingsrapport mag niet ouder zijn dan 3 jaar op het ogenblik van de levering van het product op de werf.

44.1 Hars voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)

44.1.1 Eigenschappen van het harssysteem

Bij vervaardiging is het gebruik van een kleurstofpigment in het harssysteem toegelaten teneinde een betere meng- en impregnatiecontrole in de fabriek te bekomen. Deze gegevens dienen binnen de 30 dagen na de toewijzing aan de bouwheer overhandigd te worden.

44.1.1.1 Eigenschappen

44.1.1.1.A ONVERZADIGDE POLYESTERS

- vervormingstemperatuur onder belasting is groter of gelijk aan 85°C te bepalen volgens NBN EN ISO 75, deel 3;
- volumekrimp < 3% na uithardingsproces.

44.1.1.1.B EPOXY (ZONDER SOLVENTEN)

- buigsterkte bij eerste breuk ≥ 80 MPa;
- rek bij eerste breuk $\geq 2,5$ %;
- vervormingstemperatuur onder belasting ≥ 70 °C;
- volumekrimp = 0 % na uithardingsproces.

44.1.1.1.C VINYLESTER HARS

Hars voor industriële toepassingen conformerend met type 1310-DIN 16946/2 en geklasseerd groep 5 conform DIN 18820/1 en Groep 8 conform EN 12131/2.

44.1.1.1.D STYREENVRIJE VINYLESTERHARS

De onge vulde hars heeft volgende eigenschappen:

- treksterkte ≥ 70 N/mm² met een breukrek $\leq 2,5$ % bij beproeving volgens NBN EN ISO 527-2;
- buigsterkte bij eerste breuk ≥ 100 N/mm² bij beproeving volgens NBN EN ISO 178 met een testsnelheid van 2 mm/min;
- rek bij eerste breuk ≤ 2 % bij beproeving volgens NBN EN ISO 527-2 met een testsnelheid van 5 mm/min;

- vervormingstemperatuur min. 100 °C te bepalen volgens NBN EN ISO 75-2;
- volumekrimp < 3 %.

44.1.1.2 Vervaardiging

De vervaardiging van de kous behelst de impregnatie van het harssysteem in het dragermateriaal.

De viscositeit, thixotropie en potlife-eigenschappen van het harssysteem zijn zodanig dat het dragermateriaal volledig geïmpregneerd wordt en dat er geen vervloeiing of migratie van het hars optreedt bij het inbrengen van de kous. De impregnatie is verplicht uit te voeren in een gecontroleerde werkplaats en dient verplicht onder vacuüm te gebeuren teneinde alle luchtbelvorming te vermijden. Het volume van het hars voor de impregnatie mag niet kleiner zijn dan het volume aan poriën in het dragermateriaal wanneer het samengedrukt wordt tot op zijn nominale dikte.

44.1.1.3 Identificatiebeproeving

De kosten voor proeven en monsternamen vallen ten laste van de aannemer. Ze zijn volgens **14-4.12**.

Er wordt 1 monster per geleverde kous genomen.

Deze proeven gebeuren op het hars van elke kous om na te gaan of de gebruikte producten identiek zijn voor elke kous. Het hars wordt weggenomen van de kous als die op de werf toekomt.

De resultaten van de lange termijn proeven op de eerste kous dienen als referentie voor de volgende kousen.

44.2 Uitgehard hars zonder wapening

Uitgeharde harsen zonder wapening voldoen aan volgende vereisten:

- de rek bij breuk is groter dan 2,5 % bij beproeving overeenkomstig EN 61 met een uittreksnelheid van 5 mm/min., en gebruik makend van een optische of spanningsmeter;
- de vervormingstemperatuur (bepaald volgens NBN EN ISO 75, 1, 2, 3 + addendum 1 en 2) is ten minste 20 °C hoger dan de verwachte continue maximale gebruikstemperatuur van de TPUB.

Nota: in rioleringen bedraagt de maximumtemperatuur 45 °C indien de diameter ≤ 200 mm en 35 °C voor diameters > 200 mm.

44.3 Polyurethaanharsen voor injectie

44.3.1 Algemeen

De te gebruiken harsen zijn waterreactieve een- of twee-componentpolyurethaanharsen.

De harsen worden in vloeibare vorm geleverd en na injectie onder druk, in een vochtig milieu, polymeriseert het hars tot een flexibel vormbestendig polyurethaanschuim.

Voor elk gebruikt hars moet een volledig verslag van de erkenningsproeven ingediend worden met vermelding van alle technische gegevens en materiaaleigenschappen overeenkomstig de proeven beschreven in **44.3.2**.

44.3.2 Erkenningsproeven voor polyurethaanharsen

44.3.2.1 Infraroodspectrum

Wordt uitgevoerd op alle componenten, volgens NF P98-140.

Het spectrum wordt opgenomen in het gebied van 4000 cm⁻¹ tot 625 cm⁻¹.

44.3.2.2 Viscositeit

De viscositeit van alle componenten wordt gemeten bij 5 °C en bij 25 °C volgens NBN EN ISO 3219.

Per component worden bij 5 °C en 25 °C drie metingen uitgevoerd. Alle individuele metingen zijn lager dan de volgende maxima:

- bij 5 °C: 2500 mPa.s;

- bij 25 °C: 800 mPa.s.

44.3.2.3 Hydroxylgetal

Het hydroxylgetal wordt gemeten op de polyolfactie van twee-componentsystemen.

Er worden 2 metingen uitgevoerd; in het verslag worden beide resultaten en het gemiddelde weergegeven.

De meetmethode is volgens DIN 53240.

44.3.2.4 NCO-getal (isocyanaatfractie)

Het NCO-getal wordt gemeten op de isocyanaatfractie van twee-componentsystemen en op elke een-componenthars.

Er worden 2 metingen uitgevoerd. In het verslag worden beide resultaten en het gemiddelde weergegeven.

De meetmethode is volgens NBN EN ISO 11909.

44.3.2.5 Procent vaste stoffen

Her procent vaste stoffen wordt als volgt bepaald:

- het mengsel wordt aangemaakt in de verhouding, opgegeven door de fabrikant;
- na menging van $2 \pm 0,2$ g (= beginmassa) in een open recipiënt brengen met een diameter van 75 ± 5 mm;
- gedurende 24 uur laten reageren in kalme lucht bij 20 ± 3 °C en bij 50 ± 5 % relatieve vochtigheid, aansluitend wegen (= tussenmassa);
- vervolgens 3 uur bij 105 °C in een geventileerde droogstoof plaatsen en nadien wegen (= eindmassa).

In het verslag worden de begin-, tussen- en eindmassa vermeld, evenals de respectievelijke procentuele verliezen.

Het gehalte aan vaste stof (= eindmassa) moet minimum 85 % bedragen van de beginmassa.

44.3.2.6 Chemische resistentie

De gebruikte producten moeten resistent zijn tegen pH 4 tot pH 11.

1. Bereiding van onder druk uitgeharde monsters

Een stalen buis, die langs beide kanten d.m.v. schroefdoppen volledig kan afgesloten worden, met een diameter 2" en een lengte 50 - 60 cm wordt volledig gevuld met reactiemengsel (hars, versnellers, water, ...) in de verhoudingen voorgeschreven door de fabrikant. Men laat 24 uur reageren bij 20 ± 3 °C.

2. Bepaling van de chemische resistentie

Een onder druk uitgehard proefmonster van 20 ± 2 g wordt ondergedompeld in een oplossing van zwavelzuur van pH 4 en in een oplossing van natriumhydroxide van pH 11 gedurende 30 dagen bij 20 ± 3 °C.

Het massaverlies of de massatoename mag maximum 10 % bedragen van de beginmassa.

44.3.2.7 Vlampunt

Het vlampunt wordt bepaald volgens de norm ASTM D-93.

De bepaling gebeurt volgens de methode van Pensky-Martens.

Het vlampunt bedraagt minstens 80 °C.

44.3.2.8 Nakrimp nat → droog

Van een onder druk uitgehard monster wordt het volume bepaald. Vervolgens wordt het monster gedurende 5 dagen geconditioneerd bij 20 ± 3 °C.

De volumevermindering na deze periode mag maximaal 5 % bedragen.

44.3.2.9 Hechtingsproef op beton

De meting van de hechting op de ondergrond gebeurt volgens de norm NBN B14-210. De hechtsterkte bedraagt minstens 0,1 MPa of er treedt breuk op in het beton.

44.3.2.10 Shore A-hardheid

De meting gebeurt op een onder druk uitgehard monster van minstens 10 mm dikte. De Shore A-hardheid bedraagt minstens 30 en maximaal 75 punten.

44.3.3 Identificatieproeven

Alvorens een “erkend” product voor een bepaalde herstelling kan gebruikt worden, dienen een aantal identificatieproeven uitgevoerd te worden ter controle. De identificatieproeven zijn het IR-spectrum, de viscositeit, het NCO-getal en het OH-getal (indien van toepassing).

De gebruikte meetmethodes zijn dezelfde als bij de erkenningsproeven.

44.3.3.1 Infraroodspectrum

Van het te identificeren product wordt een IR-spectrum opgenomen. Dit moet overeenstemmen met het spectrum van de erkenningsproeven.

44.3.3.2 Viscositeit

De viscositeit van alle componenten wordt 3 keer gemeten bij 5 °C en bij 25 °C. Alle individuele metingen moeten lager zijn dan de volgende maxima:

- bij 5 °C: 2500 mPa.s;
- bij 25 °C: 800 mPa.s.

44.3.3.3 Hydroxylgetal

Er worden twee metingen uitgevoerd.

Voor de beide individuele metingen wordt een maximale afwijking van 10 % toegestaan t.o.v. het gemiddelde van de erkenningsproeven.

44.3.3.4 NCO-getal

Er worden twee metingen uitgevoerd.

Voor de beide individuele metingen wordt een maximale afwijking van 10 % toegestaan t.o.v. het gemiddelde van de erkenningsproeven.

44.4 Polyurethaanharsen voor ter plaatse uitgeharde deelrenovatie

44.4.1 Algemeen

De te gebruiken harsen zijn twee componenten polyurethaanharsen. De harsen worden onder vloeibare vorm geleverd en hebben geen extra water nodig om te reageren. Voor elk gebruikt hars moet een volledig verslag van de erkenningsproeven ingediend worden met vermelding van alle technische gegevens en materiaaleigenschappen overeenkomstig de proeven beschreven in de diverse hieronder vermelde normteksten en richtlijnen.

44.4.2 Erkenningsproeven voor niet-waterreactieve polyurethaanharsen

44.4.2.1 Infraroodspectrum

Wordt uitgevoerd op alle componenten, volgens NBN EN 1767.

Het spectrum wordt genomen in het gebied van 4000 cm⁻¹ tot 625 cm⁻¹.

44.4.2.2 Viscositeit

De viscositeit van alle componenten wordt gemeten bij 10 °C en bij 25 °C volgens NBN EN ISO 3219.

Per component worden bij 10 °C en 25 °C drie metingen uitgevoerd. Alle individuele metingen zijn lager dan de volgende maxima:

- bij 10 °C: 1600 mPa.s;
- bij 25 °C: 800 mPa.s.

44.4.2.3 Hydroxylgetal

Het hydroxylgetal wordt gemeten op de polyolfraction van twee-componentsystemen.

Er worden 2 metingen uitgevoerd; in het verslag worden beide resultaten en het gemiddelde weergegeven. De meetmethode is volgens NBN EN ISO 2554.

44.4.2.4 NCO-Index (isocyanaatfractie)

De NCO-index wordt gemeten op de isocyanaatfractie van twee-componentsystemen.

Er worden 2 metingen uitgevoerd. In het verslag worden beide resultaten en het gemiddelde weergegeven. De meetmethode is volgens NBN EN ISO 11909.

44.4.2.5 Chemische resistentie

De gebruikte producten moeten resistent zijn tegen pH 4 tot pH 11.

Een onder druk uitgehard proefmonster van 20 ± 2 g wordt ondergedompeld in een oplossing van zwavelzuur van pH 4 en in een oplossing van natriumhydroxide van pH 11 gedurende 30 dagen bij 20 ± 3 °C.

Het massaverlies of de massatoename mag maximum 10 % bedragen van de beginmassa.

44.4.3 Identificatieproeven

Een aantal identificatieproeven kunnen uitgevoerd te worden ter controle. De identificatieproeven zijn het IR-spectrum, de viscositeit, het NCO-getal en het OH-getal.

De gebruikte meetmethodes zijn dezelfde als bij de erkenningsproeven.

44.4.3.1 Infraroodspectrum

Van het te identificeren product wordt een infraroodspectrum opgenomen. Hiervan worden 5 pieken met de hoogste intensiteit genomen. Op de golflengte van deze pieken controleert men de intensiteit. Deze mag niet meer afwijken dan ± 20 % van het spectrum van de erkenningsproeven.

44.4.3.2 Viscositeit

De viscositeit van alle componenten wordt 3 keer gemeten bij 10 °C en bij 25 °C: alle individuele metingen moeten lager zijn dan de volgende maxima:

- bij 10 °C: 1600 mPa.s;
- bij 25 °C: 800 mPa.s.

44.4.3.3 Hydroxylgetal

Er worden twee metingen uitgevoerd.

Voor de beide individuele metingen wordt een maximale afwijking van 10 % toegestaan t.o.v. het gemiddelde van de erkenningsproeven.

44.4.3.4 NCO-Index (isocyanaatfractie)

Er worden 2 metingen uitgevoerd.

Voor de beide individuele metingen wordt een maximale afwijking van 10 % toegestaan t.o.v. het gemiddelde van de erkenningsproeven.

44.4.4 Glasvezeldoek

44.4.4.1 Algemeen

Glasvezeldoek wordt gebruikt als dragermateriaal voor de deelrenovatie. Het doek bepaalt mede de mechanische en fysische eigenschappen van de deelrenovatie en zal dus bepaalde eigenschappen moeten bezitten. Voor elk gebruikt glasvezeldoek moet een volledig verslag van de erkenningsproeven ingediend worden met vermelding van alle technische gegevens en materiaaleigenschappen overeenkomstig de proeven beschreven in de diverse hieronder vermelde normteksten en richtlijnen.

44.4.4.2 Erkenningsproeven voor glasvezeldoek

Het gebruikte glasvezeldoek is een ECR-glas, conform de classificatie ASTM D578 en NBN EN ISO 2078.

44.5 Epoxyhars voor het kleven van keramische elementen

Epoxyhars voor het kleven van keramische elementen voldoet aan:

- gemiddelde treksterkte volgens NBN EN ISO 527-1 en 527-2: minstens 20 N/mm²;
- hardheid Shore D: 88 ± 5 volgens NBN EN ISO 868;
- buig-E-modulus: minstens 4500 N/mm² volgens NBN EN ISO 178;
- thermische uitzettingscoëfficiënt: tussen 60 en 80 × 10⁻⁶ K⁻¹ volgens ISO 11359-2;
- buigsterkte ≥ 50 N/mm² als gemiddelde waarde uit 10 epoxystaafjes.

De proef gebeurt volgens NBN EN ISO 10545-4. De proefstaafjes worden opgelegd op en belast via ronde balkjes van 20 mm diameter en 2 mm dikke gummiplaatjes. De afstand tussen de oplegpunten is 80 mm. De proefstaafjes hebben een doorsnede 30 × 30 mm en een lengte van 100 mm. De belastingssnelheid bedraagt 0,5 kN/s. De proefstaafjes moeten minstens 2 uur bij kamertemperatuur bewaard worden voorafgaand aan de proef.

- chemische bestendigheid: is gegarandeerd voor de in het algemeen in riolen voorkomende chemicaliën. Een proef wordt uitgevoerd met zwavelzuur bij pH 0 en natriumhydroxide bij pH 14 op 10 stalen conform NBN EN 295-3. De maximum toegelaten volumewijziging bedraagt 2 %.

44.6 Polyacrylaatharsen voor injectie

44.6.1 Algemeen

De te gebruiken harsen zijn 2 component poly-acrylaatharsen zonder acrylamiden. De harsen worden in vloeibare vorm geleverd en polymeriseren na injectie met een 1-1 twee-componenten-pomp tot een flexibel blijvend zelfherstellend waterdicht membraan.

44.6.2 Eigenschappen voor polyacrylaatgels

44.6.2.1 Infraroodspectrum

Wordt uitgevoerd op een uitgeharde gel, aangemaakt met alle nodige componenten, volgens NF P98-140 of gelijkwaardige DIN, ISO of ASTM norm.

Het spectrum wordt opgenomen in het gebied 4000 cm⁻¹ tot 625 cm⁻¹.

44.6.2.2 Viscositeit

De viscositeit van het polyacrylaathars wordt gemeten bij 5 °C en 25 °C volgens NBN EN ISO 3219. Bij 5°C en 25°C worden telkens drie metingen uitgevoerd. Alle individuele metingen dienen lager te zijn dan volgende maxima:

- bij 5 °C: 200 mPa.s;
- bij 25 °C: 30 mPa.s.

44.6.2.3 Acrylamide-gehalte

De gebruikte polyacrylaatgels dienen vrij te zijn van acrylamide.

44.6.2.4 Nazwel van het uitgeharde materiaal

Voor de bepaling van de nazwel in contact met water, wordt ongeveer 100 g polyacrylaatgel uitgehard volgens de voorschriften van de fabrikant. Na gelinging wordt de gel gedurende 1 uur ondergedompeld in leidingwater voor verdere doorharding. Vervolgens wordt het volume van de gel bepaald door onderwaterweging: dit is het beginvolume.

Dan wordt de gel ondergedompeld in gedemineraliseerd water en bewaard bij 20 ± 3 °C.

Elke 48 h wordt het volume van de gel bepaald. De zwellings wordt opgevolgd tot een maximum bereikt wordt.

De zwellings van de gels dient te liggen tussen 10 en 200 %.

44.6.2.5 Chemische resistentie

De gebruikte producten moeten resistent zijn tegen pH 4 tot pH 11.

44.6.2.5.A BEREIDING VAN UITGEHARDE MONSTERS

Ongeveer 100 g polyacrylaatgel wordt aangemaakt volgens de voorschriften van de fabrikant.

Na gelinging wordt het aangemaakte staal gedurende 1 uur ondergedompeld in leidingwater.

44.6.2.5.B BEPALING VAN DE CHEMISCHE RESISTENTIE

Twee stukken gel van ongeveer 40 gr. worden afgewogen; een stuk wordt ondergedompeld in een oplossing van zwavelzuur van pH 4 en het andere in een oplossing van calciumhydroxide van pH 11.

Beide stalen worden gedurende 30 dagen bewaard bij 20 ± 3 °C.

Na 30 dagen worden de monsters opnieuw gewogen: er mag geen massaverlies waargenomen worden.

44.6.2.6 Nat-droog cycli

De polyacrylaatgel dient een reversibel gedrag te vertonen tijdens nat – droog cycli.

Een staal gel van ongeveer 100 g wordt aangemaakt volgens de voorschriften van de fabrikant. Na gelinging wordt de gel gedurende een uur ondergedompeld in water voor verdere doorharding.

Vervolgens wordt een stuk van ongeveer 40 g afgewogen en het gewicht wordt genoteerd (G_0).

Cyclus 1

Dit stuk wordt in een open recipiënt bewaard bij 20 ± 3 °C en een relatieve vochtigheid van < 50 %.

Het gewicht van de gel wordt wekelijks bepaald tot een constante waarde bereikt wordt.

Vervolgens wordt het staal ondergedompeld in gedemineraliseerd water en wordt om de 48 h de gewichtstoename opgevolgd tot een constante waarde bereikt wordt. Deze waarde dient minstens even groot te zijn als het begingewicht bij de start van de proef (G_0).

Cyclus 2

Vervolgens wordt de gel opnieuw bewaard in een open recipiënt bij 20 ± 3 °C en een relatieve vochtigheid van < 50 °C. Het gewicht wordt wekelijks bepaald tot een constante waarde bereikt wordt. Dan wordt het staal ondergedompeld in gedemineraliseerd water wordt de zwellings om de 48 h opgevolgd tot een constante waarde bereikt wordt. Deze waarde dient minstens even groot te zijn als G_0 .

Vervolgens wordt op dezelfde manier Cyclus 3 gestart.

Ook na deze derde cyclus dient het eind gewicht van het monster minstens even groot te zijn als G_0 .

45 GLASVEZELVERSTERKTE KUNSTSTOFFEN

45.1 Glasvezelversterkt thermohardend kunststof (GVK) - element

Het glasvezelversterkt thermohardend kunststof (GVK) element is het monolithisch product, gefabriceerd in een vaste permanente fabriek gespecialiseerd in het vervaardigen van dergelijke producten, gebruikt voor de renovatie van de binnenwand van man-toegankelijke, cirkelvormige en niet-cirkelvormige rioolleidingen en toegangs- of verbindingssputten.

45.1.1 Algemeenheden

Het glasvezelversterkt thermohardend kunststof element is overeenkomstig PTV BB-652-100.

45.1.2 Vorm en afmetingen

De vorm van de glasvezelversterkte thermohardend kunststof elementen is zo, dat de samengevoegde elementen de vorm hebben van de te renoveren rioolleiding of toegangs- of verbindingssput.

De afmetingen van de GVK-schaaldelen worden door de fabrikant bepaald, daarbij rekening houdend met:

- de afmetingen van de toegangsschacht;
- de nood aan voldoende ruimte, tussen de oude wand en de nieuwe, voor het injecteren;
- de afvoercapaciteit die de gerenoveerde rioolleiding nog moet hebben;
- de te verwezenlijken totale wanddikte, nodig voor de stabiliteit van de rioolleiding.

Tenzij anders vermeld op de opdrachtdocumenten wordt de dikte door de fabrikant bepaald.

45.1.3 Fysische en chemische kenmerken

De fysische en chemische kenmerken worden vermeld in de opdrachtdocumenten.

45.1.4 Wapening

Wanneer bijzondere eisen gesteld worden aan de wapening (aard en samenstelling, versterking met andere dan glasvezelwapening), wordt dat gespecificeerd op de opdrachtdocumenten.

45.1.5 Verbinding

De verbinding tussen de elementen is via mof en spie. De dichting wordt bekomen ofwel met behulp van een dichtingsring, ofwel door het volledig opvullen van de voeg met een geschikt kunsthars, gespecificeerd door de fabrikant.

45.1.6 Levering

Alle nodige maatregelen moeten worden genomen om beschadiging van de GVK-elementen bij het opslaan, het laden, het vervoer en de plaatsing te vermijden.

45.2 Glasvezelversterkte polyesterschelpen

45.2.1 Vorm en afmetingen

De schelpen hebben dezelfde vorm als het te renoveren deel van de rioolsectie.

De hoogte wordt opgegeven in de opdrachtdocumenten en is zodanig dat voor ronde buizen de bekleding minimum 1/3 van de omtrek bedekt.

Voor ovoïde of andere vormen bedraagt de minimumhoogte 30 cm.

De lengte is aangepast aan de grootte van de bouwput, toegangs- of verbindingssput of werkput.

Het aantal en de grootte van de bouwputten worden door de aanbestedende overheid opgegeven.

De wanddikte bedraagt minimum 8 mm, bezanding niet inbegrepen.

De schelpen zijn uitwendig met zand bezet (korrelmaat 1-3 mm).

De schelpen hebben een “tand en groef-verbinding” of een “mof en spie-verbinding” met afmetingen door de aanbestedende overheid op te geven. In het geval van een tand- en groefverbinding worden deze in de groef met mousse (= zacht rubber met open celstructuur), polyurethaanmastic, epoxyhars of GVP-mastic afgedicht.

45.2.2 Grondstoffen

45.2.2.1 Elementen in GVP

De materialen beantwoorden aan de norm NBN T41-012 “Specificaties voor gewapende kunststoffen - Algemeenheden”.

Het polyesterhars is van het type isoftaalhars. De glasvezels voldoen aan de norm NBN ISO 2859-1 t.e.m. -3, NBN ISO 1887, NBN ISO 1888, NBN EN ISO 2078, NBN S22-008, NBN ISO 2559, NBN ISO 2113 en NBN ISO 3341.

De dikte van de harslaag aan de binnenkant van het element is minimaal 1,0 mm.

45.2.2.1.A MECHANISCHE KENMERKEN

Voor het bepalen van de mechanische kenmerken van het materiaal (GVP-composiet) moet rekening gehouden worden met een maximale vervorming “Strain” van 0,5 % (cfr. WRC⁴ plc 1994 volume 3 blz. 21 en 22 “Mechanical properties”).

- treksterkte op korte termijn ≥ 85 MPa;
- treksterkte op lange termijn (= treksterkte op effectieve vezel/polyester dikte) ≥ 45 MPa;
- buigsterkte op korte termijn ≥ 95 MPa;
- buigsterkte op lange termijn ≥ 55 MPa;
- elasticiteitsmodulus op korte termijn ≥ 10000 MPa;
- elasticiteitsmodulus op lange termijn ≥ 4500 MPa.

45.2.2.1.B DUURZAAMHEID

De eigenschappen op lange termijn worden gebruikt voor de berekeningen.

Het materiaal mag geen aanleiding geven tot:

- absorptie van water leidend tot de oplossing van bepaalde componenten, het verlies aan gewicht na onderdompeling in water gedurende 3000 uren bij 75 °C moet < 2 %. Het materiaal moet weerstand bieden aan:
- chemische belasting: er moet rekening gehouden worden met huishoudelijke en industriële afvalwaters;
- behoudens speciale eisen moet het materiaal weerstaan aan afvalwater met een pH 1 tot 9 bij max. 35 °C continu;
- slijtage: beproefd volgens afslijtproef van CNR (Compagnie Nationale du Rhone), index afslijting: 1 = maximum 0,75.

45.2.2.1.C VOEGEN (TUSSEN DE ELEMENTEN ONDERLING EN BIJ DE AANSLUITINGEN)

Boven de waterlijn en in droge omstandigheden mag eventueel gebruik gemaakt worden van een polyesterglasvezelmastic. Onder water of in vochtig milieu wordt gebruik gemaakt van een onder water uithardende epoxyhars.

⁴ WRC = Water Research Center - UK - Manual, derde editie 1994 volume 3
(ter inzage of te koop bij vzw WEL, Marktplein 16 te 2110 Wijnegem, tel. 03-353 72 53)

De voegen worden langs binnen dichtgemaakt.

45.2.3 Levering

Alle nodige maatregelen moeten worden genomen om beschadiging van de GVP-elementen bij het opslaan, het laden, het vervoer en de plaatsing te vermijden.

45.2.4 Monsterneming

In het geval dat de totale hoeveelheid GVP-elementen met dezelfde afmetingen 500 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 100 stuks met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 100 stuks.

Per afgebakende hoeveelheid worden 3 elementen ontnomen, 1 voor de proeven en de 2 andere voor eventuele tegenproeven.

45.3 Glasvezelversterkte polyesterpanelen

45.3.1 Vorm en afmetingen

De buizen, samengesteld uit panelen, kunnen aan de ronde of andere vorm van het riool aangepast worden. De exacte maximale buitenvorm van de elementen wordt d.m.v. een gabariet en/of door de berekeningsnota vastgelegd.

De lengte en het aantal panelen zijn aangepast aan de grootte van de bouwput, die wordt opgegeven door de aanbestedende overheid.

De langsvoegen zijn van het type “tand en groef” en worden op die plaatsen voorzien waarbij het moment van de verticale belasting (grond + verkeer) nul is.

De wanddikte van de panelen (maximaal 8 mm), type en dikte van de grout worden bepaald d.m.v. een berekeningsnota volgens WRC-methode type I renovatie, veiligheidscoëfficiënt ≥ 2 . De berekeningsnota wordt bij aanbesteding of voor de gunning aan de aanbestedende overheid voorgelegd.

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden door de aannemer bij zijn inschrijving bepaald.

De elementen moeten weerstaan aan de uitwendige druk.

- op korte termijn:
 - groutdruk (uniforme druk van de injectiemortel: 35 kPa; druk aan injectiepunt: 50 kPa);
- op lange termijn:
 - verkeers- en grondbelasting: berekening volgens WRC-methode type I renovatie;
 - veiligheidsfactor ≥ 2 ;
 - grondwaterdruk: berekening volgens WRC-methode type II renovatie.

De panelen zijn uitwendig met grof zand bezet, voor goede hechting met het injectiemiddel (grout).

De uit panelen met langsvoegen samengestelde buizen of elementen hebben elk een “mof-spie”- of “tand en groef”-verbinding.

Deze worden met epoxy en/of glasvezelversterkte polyestermastiek aan elkaar gelijmd.

45.3.2 Grondstoffen

De grondstoffen zijn volgens **45.2.2**.

45.3.3 Levering en stapeling

Elementen worden verticaal of horizontaal gestapeld. Beschadigingen aan de uiteinden moeten vermeden worden.

45.3.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens 45.2.4.

45.4 Glasvezelversterkte polyesterpanelen voor sliplining

45.4.1 Vorm en afmetingen

De elementen hebben dezelfde vorm als de te renoveren leiding. De gemiddelde opening tussen de oude en de nieuwe leiding is ca. 5 cm rondom. De exacte maximale buitendiameter van de elementen wordt d.m.v. een gabariet en/of door de berekeningsnota vastgelegd.

De lengte is aangepast aan de grootte van de bouwput.

De wanddikte van de elementen, soort en dikte van de grout worden bepaald d.m.v. een berekeningsnota volgens WRC-methode type I renovatie; veiligheidscoëfficiënt ≥ 2 .

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden door de fabrikant bij zijn inschrijving bepaald.

De elementen moeten weerstaan aan de uitwendige druk.

- op korte termijn:
 - groutdruk (uniforme druk van de injectiemortel: 35 kPa; druk aan injectiepunt: 50 kPa);
- op lange termijn:
 - verkeers- en grondbelasting: berekening volgens WRC-methode type I renovatie;
 - veiligheidsfactor ≥ 2 ;
 - grondwaterdruk: berekening volgens WRC-methode type II renovatie.

De elementen zijn uitwendig met grof zand bezet, voor goede hechting met het injectiemiddel (grout).

De buizen hebben elk een “mof-spie” verbinding. Deze worden met epoxy en/of glasvezelversterkte polyestermastiek aan elkaar waterdicht verbonden.

45.4.2 Grondstoffen

45.4.2.1 Elementen van GVP

De elementen van GVP zijn volgens 45.2.2.1.

45.4.2.2 Injectiemortel (grout)

De injectiemortel is volgens 24.4.7.2.B.

45.4.3 Levering en stapeling

De elementen worden verticaal of horizontaal gestapeld. Beschadigingen aan de uiteinden moeten vermeden worden.

45.4.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens 45.2.4.

46 GLASVEZELVERSTERKTE BETONNEN SCHAALEDLEN

46.1 Glasvezelversterkt cementschaaldeel

Glasvezelversterkt betonnen cementschaaldeel (GVC) is het product, geprefabriceerd in een vaste permanente fabriek, gespecialiseerd in het vervaardigen van dergelijke producten, gebruikt voor de renovatie van de binnenwand van man-toegankelijke, cirkelvormige en niet-cirkelvormige rioolleidingen en toegangs- of verbindingsputten.

46.1.1 Definities

- **GVC:** glasvezelversterkt cement;
- **vers aangemaakte toestand:** die fase in de productie van het glasvezelversterkt cementschaaldeel waarbij al de fysische processen die de aard van het materiaal zouden kunnen wijzigen, voltooid zijn, maar waarbij de glasvezel nog door middel van stromend water kan gescheiden worden van de matrijs of gietvorm;
- **aggregaat/cement verhouding:** de verhouding van de massa van het totale droge aggregaat tot de massa van het droge cement in het glasvezelversterkt cement;
- **water/cement verhouding:** de verhouding van de massa van het totaal aan water tot de massa van het droge cement in het glasvezelversterkt cement in vers aangemaakte toestand;
- **glasvezelgehalte volgens massa (W_f):** de verhouding (in % uitgedrukt) van de massa van de glasvezels tot de totale massa glasvezelversterkt cement in vers aangemaakte toestand;
- **glasvezelgehalte volgens volume (V_f):** de verhouding (in % uitgedrukt) van het volume glasvezels tot het totale volume glasvezelversterkt cement in vers aangemaakte toestand;
- **proefvel (of proefplaat):** vel glasvezelversterkt cement dat tijdens de productie gemaakt wordt voor de vaststelling van de kwaliteit van de geproduceerde glasvezelversterkte cementschaaldelen. Het proefvel zal, bij voorkeur, een monster zijn van het gefabriceerde product. Indien dat niet mogelijk is, moet het proefvel op dezelfde wijze gemaakt worden als het product, zodat het representatief is voor wat betreft de materiaalkwaliteit en de dikte;
- **proefstukken:** uit een proefvel gesneden monsters met als doel een bepaalde eigenschap vast te stellen;
- **proefmonster:** het totaal aantal proefstukken dat uit een proefvel gesneden wordt en beproefd om een bepaalde eigenschap vast te stellen.

46.1.2 Vorm en afmetingen

De vorm van glasvezelversterkte cementschaaldelen is zo, dat de samengevoegde schaaldelen de vorm hebben van de te renoveren rioolleiding of toegangs- of verbindingsput.

De afmetingen van de samenstellende GVC-schaaldelen worden door de fabrikant bepaald, daarbij rekening houdend met:

- de afmetingen van de toegangsschacht;
- de nood aan voldoende ruimte, tussen de oude wand en de nieuwe, voor het injecteren;
- de afvoercapaciteit die de gerenoveerde rioolleiding nog moet hebben;
- de te verwezenlijken totale wanddikte nodig voor de stabiliteit van de rioolleiding; de dikte is, in de regel, 1 cm.

46.1.3 Materialen

46.1.3.1 Glasvezel

Is volgens NBN EN ISO 2078 en moet alkalibestendig zijn.

46.1.3.2 Cement

Is volgens **8.1**, CEM I (LA of HSR) of CEM III/A (LA of HSR) van de sterkteklasse 42,5.

46.1.3.3 Aggregaten

De aggregaten zijn natuurlijk zand, kalksteen, graniet of andere stabiele, harde, duurzame en zuivere materialen, met een gepaste korrelverdeling. De aggregaten mogen geen bestanddelen bevatten die schadelijk zijn voor de sterkte en/of duurzaamheid van het GVC-schaaldeel.

46.1.3.4 Water

Het water is volgens NBN B15-001 en NBN EN 206-1.

46.1.3.5 Hulpstoffen

Bij gebruik van hulpstoffen moeten de aanbevelingen van de leverancier ervan, gevolgd worden. De fabrikant mag geen hulpstoffen gebruiken die bestanddelen bevatten die schadelijk zijn voor de sterkte en duurzaamheid van het GVC-schaaldeel.

46.1.4 Samenstelling van het GVC-schaaldeel in vers aangemaakte toestand

46.1.4.1 Aggregaat/cement verhouding

De aggregaat/cement verhouding is groter dan of gelijk aan 0,3.

46.1.4.2 Water/cement verhouding

De water/cement verhouding zal niet groter zijn dan nodig voor het productieproces.

46.1.4.3 Glasvezelgehalte

Het glasvezelgehalte V_f zal groter zijn dan of gelijk aan 3,6 %.

46.1.5 Vervaardiging

Het GVC-schaaldeel wordt vervaardigd zodanig dat de glasvezels regelmatig verdeeld zijn over de gietvorm of matrijs, en volgens een, in hoofdzaak, twee-dimensionele willekeurige schikking.

De verduurzaming moet onder gekende omstandigheden gebeuren (luchtvochtigheid, temperatuur, tijd).

46.1.6 Monsterneming

Tijdens de productie wordt per 100 GVC-schaaldelen (partij) minstens 1 proefvel GVC ontnomen. Uit dat proefvel wordt het aantal proefstukken gesneden die nodig zijn voor de controle van de kenmerken. Na de bepaling van het glasvezelgehalte, wordt het (de) proefvel(len) verduurzaamd onder dezelfde omstandigheden als de GVC-schaaldelen van de desbetreffende partij.

De beproeving moet gebeuren binnen de drie dagen na de beëindiging van die gecontroleerde verduurzaming. Tijdens die periode van drie dagen zal het proefvel koel en droog bewaard worden.

46.1.7 Proeven

46.1.7.1 Bepaling van het glasvezelgehalte

Minstens drie proefstukken zullen genomen worden uit het proefvel in vers aangemaakte toestand. Het glasvezelgehalte wordt bepaald overeenkomstig de voorschriften van Deel 1 van "Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement"⁵ van de "Glassfibre Reinforced Cement Association" (G.R.C.A.).

⁵ Te koop bij: Suite 9, Buckingham Row, Northway Wigan WN1 IXL, UK
tel. +44 1942 82 53 71, fax +44 1942 49 54 69

46.1.7.2 Bepaling van de schijnbare volumemassa (soortelijk gewicht in natte toestand)

Minstens twee proefstukken zullen uit het verduurzaamd proefvel genomen worden waarop de volumemassa zal bepaald worden overeenkomstig de voorschriften van Deel 3 van “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement”.

46.1.7.3 Buigkarakteristieken

46.1.7.3.A BEPALING VAN DE PROPORTIONALITEITSGRENS EN DE BUIG-BREUKSPANNING

Minstens vier proefstukken zullen uit het verduurzaamd proefvel genomen worden. De proportionaliteitsgrens en de breukspanning zullen bepaald worden overeenkomstig de voorschriften van Deel 4 van de “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement”.

Twee der proefstukken worden beproefd met de bovenzijde onder spanning en twee met de onderzijde onder spanning.

46.1.7.3.B BOVEN/ONDERZIJDE VERHOUDING

De boven/onderzijde-verhouding (BOV) wordt berekend aan de hand van breukspanningswaarden met boven- of onderzijde onder spanning.

$$\text{BOV} = \frac{\text{gemiddelde breukspanning met bovenzijde onder spanning}}{\text{gemiddelde breukspanning met onderzijde onder spanning}}$$

46.1.8 Eisen

46.1.8.1 Gelijmatige verdeling van de glasvezel

Wordt visueel nagegaan.

46.1.8.2 Glasvezelgehalte

Het minimum glasvezelgehalte volgens volume is 3,6 %

$$V_f = \frac{W_f \times M_c}{M_f}$$

waarin:

V_f	glasvezelgehalte (% per volume);
W_f	glasvezelgehalte (% per massa);
M_c	volumemassa van het GVC in natte toestand (kg/m ³);
M_f	volumemassa van glasvezel (2680 kg/m ³).

46.1.8.3 Proportionaliteitsgrens

De karakteristieke proportionaliteitsgrens (Lk) zal minstens 6,5 MPa bedragen, indien ze gemeten wordt overeenkomstig de proefmethode A van Deel 4 van de “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement” van de G.R.C.A..

46.1.8.4 Breukspanning

De karakteristieke breukspanning zal niet kleiner zijn dan 21,0 MPa gemeten volgens de proefmethode A of proefmethode B van Deel 4 van de “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement” van de G.R.C.A.

46.1.8.5 Boven/Onderzijde verhouding

De Boven/Onderzijde-verhouding is niet kleiner dan 0,8 en niet groter dan 1,25.

46.1.8.6 Volumemassa in natte toestand

De volumemassa is minstens 2000 kg/m³.

46.1.9 Toleranties

46.1.9.1 Glasvezelgehalte

Voor geen enkel proefvel zal het gemiddelde kleiner zijn dan 4,8 % (per massa) of 3,6 % (per volume).

46.1.9.2 Volumemassa (natte toestand)

Voor geen enkel proefvel zal het gemiddelde kleiner zijn dan 2000 kg/m³.

46.1.9.3 Boven/Onderzijde verhouding

Geen enkel proefvel mag een Boven/Onderzijde-verhouding hebben die kleiner is dan 0,8 of groter dan 1,25.

46.1.9.4 Proportionaliteitsgrens

De gemiddelde proportionaliteitsgrens wordt bepaald overeenkomstig Proefmethode A of Proefmethode B van Deel 4 van de “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement” van de G.R.C.A..

De gemiddelde proportionaliteitsgrens, berekend aan de hand van de gemiddelde vloeigrenzen van gelijk welke groep van vier opeenvolgende proefvellen, moet groter zijn dan 7,3 N/mm² (beproefd volgens Proefmethode A) of 9,0 MPa (beproefd volgens Proefmethode B).

Voor geen enkel proefvel mag de gemiddelde proportionaliteitsgrens kleiner zijn dan 5,5 MPa (beproefd volgens Proefmethode A) of 6,8 MPa (beproefd volgens Proefmethode B).

46.1.9.5 Breukspanning

De gemiddelde breukspanning wordt bepaald overeenkomstig Proefmethode A of Proefmethode B van Deel 4 van de “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement” van de G.R.C.A..

De gemiddelde breukspanning, berekend aan de hand van de gemiddelde breukspanningen van gelijk welke groep van vier opeenvolgende proefvellen, moet groter zijn dan 23,5 MPa.

Voor geen enkel proefvel mag de gemiddelde breukspanning lager zijn dan 17,8 MPa.

46.2 Glasvezelversterkt betonschaaldeel (GVB) met PE-lining

46.2.1 Algemeen

Alle geleverde en geplaatste materialen voldoen aan de hierna beschreven kwaliteit. Als waarborg worden kwaliteitscontroles uitgevoerd per lot van 100 m, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten. Indien het project een omvang heeft kleiner dan 100 m, zal het lot de totale projectgrootte bedragen.

De monsterneming en de proeven zijn ten laste van de aannemer.

46.2.2 GVB

Het GVB wordt voorafgaandelijk gekeurd.

De druksterkte van het GVB voldoet aan de door de aanbestedende overheid te bepalen waarde, met een minimum van 25 MPa en een maximum van 45 MPa. De druksterkte van het GVB wordt bepaald volgens de norm NBN EN 196-1.

De buigtreksterkte van het GVB is ten minste 12 MPa. De buigtreksterkte van het GVB wordt bepaald volgens de norm NBN EN 1170-4.

De korte-duurelasticiteitsmodulus van het GVB bedraagt minstens 15000 MPa. De E-modulus wordt bepaald met de volgens **46.1.7.3** verkregen waarden en de formule:

$$E = \frac{5 \times C \times L^3}{27 \times y \times b \times e^3}$$

waarin:

- E de korteduur-E-modulus in kN/mm²;
- C de kracht, waarbij het krachtvervormingsdiagram ophoudt rechtlijnig te verlopen (proportionaliteitsgrens) in N;
- L de overspanning tussen de buitenste dragers van de 4-puntsbuigtrekbank in mm;
- y de doorbuiging bij de evenredigheidsgrens in mm;
- b de breedte van het proefmonster in mm;
- e de dikte van het proefmonster in mm.

46.2.3 PE

Van de PE worden door de leverancier afzonderlijk monsters ten behoeve van de keuring met de schaaldelen meegeleverd.

Indien de vereiste chemische resistentie in de opdrachtdocumenten is vastgelegd, dan wordt van de toegepaste PE (LDPE, LLDPE of HDPE) door de leverancier een chemische resistentielijst ter goedkeuring overgelegd. Slechts in dit geval moet de chemische resistentie beproefd worden en zal de proefmethode in overleg met de opdrachtgever worden bepaald.

De volumemassa van de PE bedraagt minstens 900 kg/m³. De volumemassa van de PE wordt bepaald volgens de norm NBN EN ISO 1183.

De PE moet voldoende vastgehecht zijn aan het GVB met een minimale gemiddelde hechtsterkte van 0,4 MPa. De hechtsterkte van de PE wordt bepaald door een trekproef op vastgelijmden ronde trekkoppen, zoals hieronder beschreven:

Uit de GVB-schalen met PE-lining wordt een monster gezaagd van 400 × 100 mm.

Voor de proef zijn benodigd 6 stuks ronde trekkoppen met een diameter van 20 mm. Ter plaatse, waar de 6 trekkoppen op de PE zullen worden gelijmd, wordt de PE zorgvuldig ingesneden, met een diameter van 20 mm, tot op het GVB. Alvorens de trekkoppen op de PE te lijmen wordt het oppervlak ingesmeerd met een door de leverancier te leveren voorstrijkmiddel. Na 24 uur wordt hierop de trekkop gelijmd met rekstrooklijm. Vervolgens wordt met een gangbare trekbank de PE met de trekkoppen van het GVB getrokken, waarna de gemiddelde hechtkracht en hechtsterkte in MPa worden bepaald.

Indien er een breukvlak optreedt in de lijm, met een trekkracht < 0,4 MPa, dan is de proef ongeldig en wordt hij opnieuw uitgevoerd.

46.2.4 Vezelversterkte epoxyharsen

De vezelversterkte epoxyharsen zijn volgens **43.3**.

47 GEPREFABRICEERDE PROFIELEMENTEN

Geprefabriceerde profielementen bestaan uit al dan niet gewapende betonelementen die, samengevoegd, een doorlopend open kanaal vormen.

Naargelang de bepalingen van de opdrachtdocumenten zijn de profielementen voorzien van draineeropeningen.

47.1 Halve betonbuizen

De halve betonbuizen vertonen de kenmerken beschreven onder **24.1**, met uitzondering van de voorschriften omtrent de weerstand tegen verbrijzeling.

47.2 Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton

Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton zijn geprefabriceerde betonnen elementen met afmetingen opgegeven in de opdrachtdocumenten en vormen, samengevoegd, een doorlopend kanaal.

Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton zijn overeenkomstig de relevante bepalingen van PTV 100.

Behoudens andersluidende vermelding in de opdrachtdocumenten behoren de profielementen van gewapend beton tot de omgevingsklasse EE4. Indien de opdrachtdocumenten een andere milieu- en/of omgevingsklasse specificeren worden ze gekozen volgens PTV 100: tabel 4.

De druksterkte, bepaald op kubussen met zijde 150 mm, is niet kleiner dan de met de milieu- en/of omgevingsklasse overeenstemmende eis op de druksterkte volgens Bijlage B van PTV 100.

De met de milieu- en/of omgevingsklasse(n) overeenstemmende eisen van PTV 100, Bijlage B aangaande de maximale wateropsorping zijn van toepassing.

Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering geprefabriceerde profielementen van gewapend beton is volgens PTV 100: § 9, waarbij:

- het aantal stuks per partij $n = 50$;
- het aantal stuks per monster $m = 3$;

en 2 drukproeven en 2 wateropsloppingsproeven per te keuren stuk uitgevoerd worden.

47.2.1 Vorm en afmetingen

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden bepaald door de fabrikant.

Hierbij houdt hij er rekening mee dat:

- de nominale afmetingen moeten begrepen zijn binnen de op de opdrachtdocumenten aangegeven grenzen voor de nominale afmetingen;
- de toleranties mogen niet groter zijn dan toegelaten volgens PTV 100, tabel 3.

De profielementen worden, naargelang de vorm van het beoogde afvoerprofiel, onderverdeeld in:

47.2.1.1 Bakprofiel

Bakprofiel, gekenmerkt door een horizontale bodem en verticale wanden (de hoeken zijn al dan niet voorzien van afschuiningen):

- bodembreedte = de breedte tussen de verticale wanden;
- vleugelhoogte = de verticale afstand tussen de bodem (loopvlak van de afwatering) en de bovenrand van de wand.

47.2.1.2 Grachtprofiel

Grachtprofiel, gekenmerkt door een horizontale bodem en zijwanden onder een bepaalde helling t.o.v. de horizontale (de hoeken zijn al dan niet voorzien van afschuiningen):

- bodembreedte = de breedte tussen de snijlijnen van het bodemvlak (loopvlak van de afwatering) en de vlakken van de vleugels;
- vleugelhoogte = de afstand tussen de snijlijn van het bodemvlak met het vlak van de vleugel en de bovenrand van de vleugel;
- vleugelbreedte = de horizontale breedte tussen de bovenranden van beide vleugels.

De elementen worden dwars op de lengtes van de geprefabriceerde elementen van gewapend beton verbonden d.m.v. een spie- en mofverbinding in de dikte.

De nominale afmetingen van het spie-einde en van het mofeinde en de toleranties op die afmetingen worden bepaald door de fabrikant.

48 GEPREFABRICEERDE BETONELEMENTEN VOOR DRAINERENDE TALUD- EN/OF BODEMBEKLEDING

48.1 Enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen

De enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen onder de vorm van draineer- en doorgroeiplateen voor talud- en/of grondbekleding zijn overeenkomstig PTV 123. De opdrachtdocumenten specificeren de aard van het betonelement (draineerplaat of doorgroeiplaat).

Draineer- en doorgroeiplateen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering draineer- en doorgroeiplateen is volgens PTV 123: §9.

48.2 Samengestelde geprefabriceerde betonelementen

Samengestelde geprefabriceerde betonelementen zijn samengesteld uit betonelementen volgens **48.1** en een eraan vastgehecht geotextiel volgens **13.2**.

48.2.1 Kenmerken

48.2.1.1 Betonelementen

De lengte van de zijden van een betonelement mag maximum 0,45 m bedragen.

De oppervlakte van de draineeropeningen bedraagt minimum 25 %.

48.2.1.2 Geotextiel

Het gewicht bedraagt minimum 150 g/m².

De conventionele korreldichtheid D90 is minimum 200 µm.

De rek bij breuk is minimum 10 %.

De waterdoorlatendheid is minimum 40 l/m²/sec bij een druk van 0,1 m waterkolom.

De treksterkte is minimum 45 kN/m.

48.2.2 Samenstellende elementen

De betonelementen worden zodanig aan het geotextiel gehecht dat ze onder de invloed van hun eigen gewicht niet loskomen van het geotextiel. Dit kan worden gecontroleerd door de elementen op te heffen via het geotextiel. Hierbij moeten natuurlijk voldoende hijspunten gebruikt worden om scheuren in het geotextiel te voorkomen. Voor gebruik in waterlopen mag de hechting niet gebeuren door kleven.

De schikking van de betonelementen op het geotextiel is zo uitgevoerd dat:

- aan één zijde er geen overlap van het geotextiel is;
- aan de tegenoverliggende zijde er een overlap blijft van minimum 0,5 m;
- de boven- en onderkant eveneens een overlap vertonen; die van de onderkant is minimum 0,4 m.

48.2.3 Levering en stapeling

Idem als paragraaf **48.1**.

48.2.4 Monsterneming

De monsterneming gebeurt volgens de bepalingen van de samenstellende elementen.

48.3 Riettegels

Riettegels zijn geprefabriceerde betonelementen met een meetkundige vorm waarbij de bovenrand en de onderrand evenwijdig zijn. De opstaande randen moeten zijn uitgewerkt zodat bij plaatsing de stenen volledig tegen elkaar komen te liggen. Tevens dienen zij over de volledige lengte voorzien van een inkeping zodat de tegels goed ingrijpen op een kantplank/kopbalk, zonder te kunnen verschuiven.

De riettegels zijn voorzien van openingen waarbij:

- de totale oppervlakte van de draineeropeningen minstens 35 % bedraagt;
- de betonsteen voldoende stabiliteit heeft en niet beschadigd wordt bij vervoer of plaatsing;
- de vorm en de grootte van de openingen zo zijn ontworpen, dat rietbeplanting, rietontwikkeling en rietbegroeiing op korte termijn mogelijk zijn.

48.3.1 Vorm en afmetingen

De riettegels hebben een minimale dikte van 15 cm (inkepingen overmeten).

De hoogte (afstand tussen de onderrand en bovenrand) bedraagt 1 m of 0,5 m. De nuttige breedte per element zal minstens 1 meter bedragen.

De stenen met hoogte 0,5 m zijn eveneens gemaakt uit één stuk. Het gebruik van geprefabriceerde tegels met hoogte 0,5 m ter vervanging van tegels met hoogte 1 m is niet toegelaten.

48.3.2 Kenmerken

48.3.2.1 Beton

Het cementgehalte van het beton bedraagt minstens 350 kg/m³ beton.

48.3.3 Levering

Riettegels die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering riettegels is volgens PTV 123:2002.

48.3.4 Meet- en proefmethoden

De bepalingen van PTV 123:2002 zijn van toepassing.

49 GEPREFABRICEERDE BETONELEMENTEN VOOR TEENVERSTERKING EN DAMWANDEN

Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden vormen samengesteld ofwel een doorlopende wand (damplanken) of vormen een betuining (palen en kantplaten) die tot doel hebben de afschuiving van het talud te verhinderen.

49.1 Algemeen

49.1.1 Afmetingen van de elementen

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden bepaald door de fabrikant. Hierbij houdt hij er rekening mee dat:

- de nominale afmetingen moeten begrepen zijn binnen de op de opdrachtdocumenten aangegeven grenzen voor de nominale afmetingen;
- de toleranties op de nominale afmetingen bedragen:
 - damplanken:
 - $\pm 1\%$ op de nominale lengte;
 - -2 mm en +5 mm op de nominale dikte;
 - ± 10 mm op de nominale breedte.
 - betonpalen:
 - $\pm 1\%$ op de nominale lengte;
 - ± 2 mm op de nominale dwarsafmetingen.
 - betonplaten:
 - ± 10 mm op de nominale lengte;
 - ± 10 mm op de nominale hoogte;
 - -2 mm en +5 mm op de nominale dikte.

49.1.2 Beton

49.1.2.1 Samenstelling

Wanneer bijzondere eisen worden gesteld aan het cement en/of aan de toeslagmaterialen, wordt dat gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

49.1.2.2 Druksterkte

De nodige individuele druksterkte wordt vastgesteld door de fabrikant. Hierbij houdt hij er rekening mee dat ze minstens 35 MPa moet bedragen.

49.1.2.3 Wateropslorping door onderdompeling

De individuele wateropslorping door onderdompeling is $\leq 6\%$.

49.1.2.4 Structuur

Het beton is homogeen.

49.1.2.5 Toestand van de oppervlakken

De eventuele afwerking heeft enkel tot doel het aanzien en de staat van de oppervlakken van de elementen te verbeteren. Hierbij mag hun structuur in geen geval beïnvloed worden.

Oppervlaktegebreken met een mogelijke invloed op de waterdichtheid of op de corrosie van de eventuele wapening, moeten worden hersteld.

De oppervlakken moeten vrij van scheuren zijn. De oppervlakkige windbarstjes geven geen aanleiding tot weigering voor zover hun opening 0,1 mm niet overschrijdt.

De oppervlakken zijn vrij van grindnesten. Een eventuele bestrijking of bescherming mag niet op loskomende laagjes worden aangebracht.

49.1.3 Levering en stapeling

Ingeval de elementen vóór hun levering op het werk, niet aan de voorafgaande technische keuring door een onafhankelijke instantie worden onderworpen, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk. Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de betrokken partijen worden ingekort, wanneer de elementen een versnelde verharding hebben ondergaan.

De levering en stapeling van de elementen gebeurt met voldoende voorzorgsmaatregelen opdat ze geen schokken of krachten zouden ondergaan die schadelijk kunnen zijn voor hun verder behoud (scheuren, afbrokkelingen, enz.). Inzonderheid worden ze tegen plotse temperatuurschommelingen beschermd teneinde scheurvorming tengevolge van grote temperatuurgradiënten te vermijden.

49.1.4 Merken

Op de elementen worden op de dag van vervaardiging onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk, het fabricagetype en, in voorkomende gevallen, het keurmerk aangebracht.

49.2 Damplanken

49.2.1 Wapening

De omhulling van de wapening is minstens 30 mm voor het gedeelte beneden de 30 cm van de kop van de damplank.

49.2.2 Vorm

De vorm en afmetingen van de groef-en-messingverbinding en de afgeschuinde damplankpunt (schoen) worden door de fabrikant bepaald, doch beogen een optimale dichtheid van de uitgevoerde wand.

49.2.3 Monsterneming

Er worden drie willekeurige elementen van elk type ontnomen teneinde van elk type drie monsters samen te stellen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven; de overige twee monsters zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Uit elk monster dat gecontroleerd wordt, worden daartoe 4 cilinders met een nominale diameter $d = 113$ mm geboord:

- 2 cilinders voor de bepaling van de wateropslorping door onderdompeling;
- 2 cilinders voor de bepaling van de druksterkte.

49.3 Geprefabriceerde betonnen palen

49.3.1 Vorm

De geprefabriceerde betonnen palen zijn onderaan voorzien van symmetrische afschuiningen over maximum 15 cm. De palen zijn eventueel voorzien van een console, passend voor het ondervangen van de bijhorende kantplaten.

49.3.2 Wapening

De wapening, inzonderheid de beugels aan het kopseinde zijn voldoende dicht geplaatst om de belastingen bij het intrillen of inheien te ondervangen.

De sectie, in m^2 , van de langswapening is afhankelijk van de lengte van de paal, en bedraagt ten minste de lengte in meter $\times 0,00012$ m ijzer te verdelen over vier gelijke staven.

De omhulling van de wapening is minstens 20 mm.

49.3.3 Monsterneming

Uit elke partij worden twee willekeurige palen ontnomen teneinde twee monsters samen te stellen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, het tweede voor eventuele tegenproeven.

Uit het eerste monster worden 3 cilinders geboord met een nominale diameter $d_n = 56$ mm, bestemd voor de drukproeven. De druksterkte wordt hierop bepaald volgens NBN EN 12390-3.

De aldus verkregen uitslagen worden omgerekend volgens NBN EN 12390-3 naar kernen van 113 mm.

Voor de bepaling van de wateropslorping (overeenkomstig NBN B15-215) worden 3 schijven gezaagd zodanig dat het volume ongeveer 1 dm^3 is ($15 \times 15 \times \text{ca. } 5 \text{ cm}$).

49.4 Geprefabriceerde betonnen kantplaten

49.4.1 Vorm

De geprefabriceerde kantplaten passen op de console van de palen en vormen samengesteld een doorlopende band waartegen de grond van het talud kan steunen en waarop eventueel een taludbekleding kan rusten.

49.4.2 Wapening

De wapening, afhankelijk van de vormgeving en de afmetingen, dient aangepast aan de noodwendigheden, doch de sectie, in m^2 , van de langswapening bedraagt ten minste de nuttige lengte in meter $\times 0,00012$ m ijzer gelijkmatig te verdelen over het volledige oppervlak.

De omhulling van de wapening is minstens 20 mm.

49.4.3 Monsterneming

Uit elke partij worden twee willekeurige platen ontnomen teneinde twee monsters samen te stellen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, het tweede voor eventuele tegenproeven.

Uit het eerste monster worden 3 cilinders geboord met een nominale diameter $d_n = 56$ mm voor het bepalen van de druksterkte en twee cilinders met een nominale diameter $d_n = 150$ mm voor het bepalen van de wateropslorping. De drukproeven worden uitgevoerd volgens NBN EN 12390-3.

De wateropslorping door onderdempeling wordt bepaald volgens NBN B15-215.

49.5 Geprefabriceerde betonnen kantbalken

49.5.1 Vorm

Balkvormige geprefabriceerde elementen met aan het uiteinde een uitsparing, worden op de palen geplaatst en vormen aldus een doorlopende band waartegen de grond van het talud kan steunen en waarop eventueel een oeverbekleding kan rusten.

Bovenaan hebben ze een tandverbinding die op de eventuele oeverbekleding past.

Door middel van een uitsparing, waarin de palen rusten, vormen ze aan de waterzijde een doorlopend vlak zonder uitsprongen, om de doorstroming van het water en reiniging van de waterweg niet te hinderen.

Ze hebben een lengte van 150 cm.

49.5.2 Wapening

Wat betreft de wapening (omhulling, wapeningshoeveelheid):

- de wapening, afhankelijk van de vormgeving en de afmetingen, dient aangepast aan de noodwendigheden. De opdrachtnemer dient een wapeningsplan met bijhorende rekennota ter goedkeuring voor te leggen aan de aanbestedende overheid;

- de betondekking van de wapening is minstens 20 mm.

49.5.3 Monsterneming

Wat de keuringsproeven op de geleverde geprefabriceerde elementen (monsterneming, druksterkte, wateropslorping) betreft:

- uit elke partij worden twee willekeurige balken genomen teneinde twee monsters samen te stellen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, het tweede voor eventuele tegenproeven;
- uit het eerste monster worden 3 cilinders geboord met een nominale diameter $d_n = 112,8 \text{ mm}$ (100 cm^2) voor het bepalen van de druksterkte en twee cilinders met een nominale diameter $d_n = 112,8 \text{ mm}$ (100 cm^2) voor het bepalen van de wateropslorping. De drukproeven worden uitgevoerd volgens NBN EN 12504-1:2009. De individuele druksterkte moet minstens 50 N/mm^2 bedragen;
- de wateropslorping door onderdompeling wordt bepaald volgens NBN B15-215:1989. De individuele wateropslorping door onderdompeling $\leq 6 \%$.

50 HOUTEN ELEMENTEN VOOR TEEN- EN TALUDVERSTERKINGEN

50.1 Certificering van het hout

Alle houtsoorten zijn drager van een boscertificeringssysteem dat duurzaam geëxploiteerd hout erkent en voldoet aan de criteria voor validatie van boscertificeringssystemen, zoals goedgekeurd door het Agentschap voor Natuur en Bos.

De minimumeisen voor duurzaam geëxploiteerd hout en actuele informatie inzake de aanvaarding van labels zijn terug te vinden de website van het Agentschap voor Natuur en Bos (www.natuurenbos.be).

Het FSC- en PEFC-label worden geacht te voldoen aan deze criteria.

Het gelabelde hout mag enkel op de werf geleverd worden door een gecertificeerde vervoerder, tenzij de levering voorafgaand door de leidend ambtenaar gewaarmerkt werd bij een gecertificeerde leverancier.

Het aangeleverde hout dient vergezeld van een leveringsbon met vermelding van volgende gegevens:

- gegevens klant;
- referentie- of ordernummer;
- datum afhaling/levering;
- gegevens soort/hoeveelheden/afmetingen;
- het certificeringsnummer;
- gegevens bestemming: naam werk, besteknummer, leveringsplaats.

Het hout wordt aangeleverd per pak dat voorzien is van een duurzaam en leesbaar label of etiket. Op dit label zijn alle gegevens van de leveringsbon vermeld zoals hierboven vermeld.

Volgende attesten dienen door de gecertificeerde leverancier aangeleverd te worden:

- certificaat van goedkeuring afgeleverd door een erkende certificeringsinstelling aan de leverancier;
- verklaring/garantie opgesteld door de leverancier met vermelding:
 - klant;
 - naam werk + besteknummer;
 - factuurnummer + datum;
 - nummers + datums leveringsbons;
 - kopie factuur.

50.2 Voorschriften voor het hout

50.2.1 Vormvoorschriften

De technische keuring van de materialen, voorafgaand aan de plaatsing en/of verwerking, om te zien of aan de gestelde kwaliteitseisen voldaan wordt, moet geschieden volgens de norm NEN 5461.

De controles omvatten:

- bepaling van afmetingen;
- bepaling van het vochtgehalte;
- bepaling van de onvolkomenheden.

50.2.2 Kwaliteitsvoorschriften

De opdrachtdocumenten bepalen de sterkteklasse en duurzaamheidsklasse van het hout. Op basis van de sterkteklasse en duurzaamheidsklasse en de toepassing maakt de aannemer een keuze.

Het bestuur aanvaardt uitsluitend de sterkteklassen en duurzaamheidsklassen aangegeven in volgende documenten, meest recente versies:

- het houtvademecum van de Nederlandse Stichting Centrum Hout;
- de websites: www.houtdatabase.nl en www.houtinfo.nl.

De opdrachtdocumenten schrijven de dimensies van het hout voor of leggen de dimensionering ten laste van de aanneming. De dimensionering gebeurt volgens de norm NBN-EN 338 (Hout voor constructieve toepassingen).

50.2.3 Verduurzaming

Het hout mag niet verduurzaamd worden.

50.3 Houten palen

50.3.1 Ronde palen

Wanneer niet gespecificeerd in de opdrachtdocumenten, moeten de palen die permanent onder water blijven niet ontschorst zijn, en moeten de palen die gedeeltelijk of tijdelijk boven water kunnen komen, ontschorst zijn.

50.3.1.1 Kenmerken

Het kopvlak is loodrecht op de lengteas afgezaagd (afwijking haaksheid max. 5)..

Het benedeneinde is gepunt en komt in aanmerking bij de lengtebepaling.

Plaatselijke beschadigingen tengevolge van de bewerkingen zijn toegestaan mits niet dieper dan 3 mm (schors niet inbegrepen).

Verloop van de omtrek: max. 40 mm/m.

Vervorming lengteas:

- palen ≤ 2 m: max. 20 mm;
- palen > 2 m: max. 20 mm/2 m;

Excentriciteit $d_{\min} > 0,6 d_{\max}$.

De geschildte palen dienen aan het kopseinde gekroond, de oppervlakte van schors/cambium wordt beperkt tot max. 6 % en tot max. 60 cm² per individuele plaats.

50.3.1.2 Dikteklassen

De opdrachtdocumenten hanteren bij voorkeur de gangbare commerciële dimensies, zoals aangegeven in tabel 3-50.3-1.

Type	Dikteklasse	Nominale lengte in cm
I	12	200
II	14	220
III	15	variabel

Tabel 3-50.3-1: dikteklassen (diameter in cm)

50.3.1.3 Maatafwijkingen

Nominale maten in m	Maximaal toelaatbare maatafwijkingen van de nominale maat	
	individueel (mm)	gemiddeld (mm)
lengte ≤ 2	± 30	± 10
lengte > 2	± 50	± 10
diameter	± 10	± 2

Tabel 3-50.3-2

Per 1000 palen of minder worden 20 stuks gemeten op 10 cm van de kop (dikste uiteinde). De maten worden genomen onder de schors.

50.3.2 Vierkante palen

50.3.2.1 Kenmerken

Het kopvlak is loodrecht op de lengteas afgezaagd (afwijking haaksheid max. 5).

Het benedeneinde is gepunt en komt in aanmerking bij de lengtebepaling.

50.3.2.2 Maatafwijkingen

De toleranties op de lengte zijn:

- lengte \leq 2 m: \pm 30 mm individueel, gemiddeld +20 mm / -10 mm;
- lengte $>$ 2 m: \pm 50 mm individueel, gemiddeld +20 mm / -10 mm.

De toleranties op de dwarsafmetingen: +5 mm / -2 mm.

50.3.3 Perkoenpalen

Perkoenpalen zijn ronde konische palen.

Niet-uitschietende perkoenpalen zijn niet ontschorst, tenzij de opdrachtdocumenten anders bepalen.

50.3.3.1 Kenmerken

De kop van de perkoenpalen (het dikste uiteinde) is haaks op hun as afgezaagd.

Niet-uitschietende perkoenpalen zijn vierkant gepunt aan het smalste uiteinde.

De doorsnede van een niet-uitschietende perkoenpaal is rond. De maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1 %.

De perkoenpalen zijn niet verduurzaamd.

De perkoenpalen zijn vrij van barsten.

50.3.3.2 Niet-uitschietende perkoenpalen

50.3.3.2.A DIKTEKLASSEN

De opdrachtdocumenten hanteren bij voorkeur de gangbare commerciële dimensies:

Type	Dikteklasse	Omtrek in mm		Nominale lengte (in cm)
		min/max	gemiddelde	
I	9/10	265/330	300	140
II	11/12	330/395	360	250
III	15/16	455/520	485	250 / 300
IV	17/18	520/580	550	350
V	20/21	610/675	640	500

Tabel 3-50.3-3: dikteklassen (diameter in cm)

50.3.3.2.B MAATAFWIJKINGEN

Nominale maten in m	Maximaal toelaatbare maatafwijkingen van de nominale maat	
	individueel (mm)	gemiddeld (mm)
lengte \leq 2	\pm 30	+ 20 / - 10
lengte $>$ 2	\pm 50	+ 20 / 10
omtrek	geen maatafwijkingen buiten de dikteklasse	+ 10 / - 5

Tabel 3-50.3-4

De maatafwijkingen gelden niet voor Robinia.

Per 1000 palen of minder worden 20 stuks gemeten op 10 cm van de kop (dikste uiteinde). De maten worden genomen onder de schors.

50.3.3.3 Uitschietende perkoenpalen

De uitschietende perkoenpalen zijn van vers en dus levend wilgenhout. Volgende wilgensoorten komen in aanmerking:

- Schietwilg – *Salix alba*;
- Katwilg – *Salix viminalis*.

50.3.3.4 Kenmerken

Uitschietende perkoenpalen worden niet-ontschorst geleverd en zijn vrij van barsten.

De kop van de perkoenpalen (het smalste uiteinde) wordt haaks op hun as afgezaagd.

Uitschietende perkoenpalen worden bij voorkeur op de werf – om uitdroging te voorkomen – vierkant gepunt aan de dikste kant.

De doorsnede van een uitschietende perkoenpaal is rond.

De maximaal toegestane kromming mag niet meer dan de diameter afwijken.

De perkoenpalen zijn niet verduurzaamd

50.3.3.4.A DIKTEKLASSEN

Tabel 3-50.3-5 geeft per type en dikteklasse de minimale en maximale omtrek in mm aan, gemeten onder de schors, en de minimale en maximale aanbevolen lengte in cm.

Type	Dikteklasse	Omtrek in mm		Aanbevolen lengte in cm	
		Min/max	gemiddelde	min.	max.
I	9/10	265/330	300	100	150
II	11/12	330/395	360	150	250
III	15/16	455/520	485	250	300

Tabel 3-50.3-5: dikteklassen (diameter in cm)

50.3.3.4.B MAATAFWIJKINGEN

Nominale maten in m	Maximaal toelaatbare maatafwijkingen van de nominale maat	
	individueel (mm)	gemiddeld (mm)
lengte ≤ 2	± 30	+ 20 / - 10
lengte > 2	± 50	+ 20 / - 10
omtrek	geen maatafwijkingen buiten de dikteklasse	
		+ 10 / - 5

Tabel 3-50.3-6

Per 1000 palen of minder worden 20 stuks gemeten op 10 cm van de kop (dikste uiteinde). De maten worden genomen onder de schors.

50.3.4 Piketten en pennen

50.3.4.1 Niet-uitschietende piketten

50.3.4.1.A AFMETINGEN

Niet-uitschietende piketten hebben een lengte van 50 tot 80 cm en een doorsnede van 7 tot 9 cm, gemeten onder de eventuele schors.

50.3.4.1.B KENMERKEN

De niet-uitschietende piketten zijn recht en vrij van barsten. De maximaal toegestane kromming mag niet meer dan de diameter afwijken. Niet-uitschietende piketten zijn al dan niet ontschorst, conform de opdrachtdocumenten.

De kop van de niet-uitschietende piketten (het dikste uiteinde) is haaks op hun as afgezaagd. Niet-uitschietende piketten zijn gepunt aan het smalste uiteinde.

De piketten zijn niet verduurzaamd.

50.3.4.2 Uitschietende piketten

50.3.4.2.A HOUTSOORTEN

De uitschietende piketten zijn van vers en dus levend wilgenhout. Volgende wilgensoorten komen in aanmerking:

- schietwilg – *Salix alba*;
- katwilg – *Salix viminalis*.

50.3.4.2.B AFMETINGEN

Uitschietende piketten hebben een lengte van 20 tot 40 cm en een doorsnede van 2 tot 5 cm, gemeten onder de schors.

50.3.4.2.C KENMERKEN

De uitschietende piketten zijn niet ontschorst.

De kop van de uitschietende piketten (het smalste uiteinde) wordt haaks op hun as afgezaagd. Uitschietende piketten worden gepunt aan de dikste kant, bij voorkeur op de werf (tegen uitdrogen). Ze zijn vrij van barsten en recht (de maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1 %).

De piketten zijn niet verduurzaamd.

50.3.4.3 Pennen

Pennen zijn volgens **76.2.3.1**.

50.4 Houten matten

50.4.1 Kenmerken

De matten bestaan uit goed aan elkaar sluitende, gevlochten houten stroken (breedte 10 cm en 5 tot 7 mm dikte) met ten minste twee dwarsstrippen van dezelfde afmetingen per strekkende meter.

De kruisingen van stroken en strippen zijn aan elkaar geniet.

De minimumlengte van de matten bedraagt 3,00 m.

De hoogte van de matten wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Het hout van de matten is van klasse 1.

50.5 Kantplanken, damplanken en kespén

50.5.1.1 Kenmerken

50.5.1.1.A KANTPLANKEN

De opdrachtdocumenten hanteren bij voorkeur volgende gangbare commerciële dimensie:

- nominale dwarsafmetingen: 38 mm x 225 mm

De toleranties zijn:

- toleranties in min op de dikte: 2 mm.
- toleranties in min op de breedte: 3 mm;

De kantplanken worden geleverd in lengtes van minimum 3 meter.

50.5.1.1.B KESPEN

De opdrachtdocumenten hanteren bij voorkeur volgende gangbare commerciële dimensies:

- type 1: 38 mm × 125 mm;
- type 2: 50 mm × 150 mm;
- type 3: 63 mm × 175 mm.

De toleranties op de dikte/breedte zijn: ± 2 mm.

50.5.1.1.C DAMPLANKEN

De opdrachtdocumenten hanteren bij voorkeur volgende gangbare commerciële dimensies:

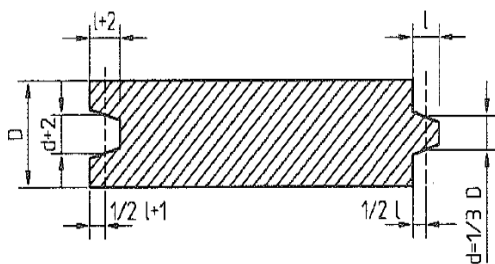
- type 1: dikte 40 mm - lengte 100 cm tot 300 cm;
- type 2: dikte 50 mm - lengte 100 cm tot 400 cm;
- type 3: dikte 60 mm - lengte 100 cm tot 500 cm;
- type 4: dikte 80 mm - lengte 200 tot 500 cm.

De werkende breedte van de damplanken moet tussen de 150 en 350 mm liggen.

Toleranties op de nominale afmetingen:

- lengte: individueel ± 100 mm; gemiddeld 0 mm;
- dikte: individueel ± 2 mm; gemiddeld +0,5 mm / - 0 mm.

Vorm messing en groef (trapeziumvormig)



De damplanken zijn voorzien van een trapeziumvormige messing en groef.

De groef wordt altijd 2 mm wijder en dieper dan de messing gemaakt.

De schuine zijde van de groef maakt een hoek van 15°, bij de messing is deze hoek 17°.

De messingdikte is gelijk aan 1/3 van de dikte van de damplank en wordt gemeten op de helft van de messinglengte.

De messinglengte "l" bedraagt eveneens 1/3 van de dikte van de damplank.

De damplanken zijn aan de onderkant voorzien van een afschuining (zoeker).

Deze schuine kant zorgt ervoor dat de plank tijdens het inheien goed tegen zijn voorganger wordt aangedrukt.

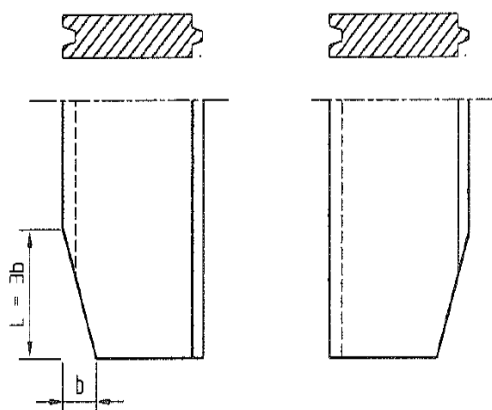
De breedte b van de zoeker wordt bepaald door de structuur van de grond.

De lengte L is 3 × de breedte b, met een minimum van 150 mm.

Hellingshoek messing en groef



Zoeker



Figuur 3-50-1

50.5.2 Monsterneming

Per 1000 planken of minder worden er 10 stuks gemeten.

50.6 Rijs- of griendhout

50.6.1 Houtsoorten en kwaliteitseisen

Rijshout, ook griendhout genoemd, zijn takken en twijgen van bomen en heesters die worden gebruikt in rijswerk. Het rijshout dient in ieder opzicht geschikt te zijn voor het gebruik waarvoor het bestemd is.

De takken en twijgen, met bast bedekt, moeten recht, bladerloos en van alle dood hout ontdaan zijn. Rijshout moet veerkrachtig, buigzaam en vrij van schimmel zijn. Rijshout wordt ongesorteerd en ongepeld geleverd.

De opdrachtdocumenten kunnen de houtsoort specificeren en bepalen of het hout uit gebiedseigen winningen moet komen.

50.6.1.1 Niet-uitschietend rijshout

Niet-uitschietend rijshout kan gevormd worden uit verschillende houtsoorten waaronder wilgen-, elzen-, dennen-, hazelaar-, essen-, kastanje-, esdoorn-, robiniahout, ...

De gemiddelde bundeldiameter voor niet-uitschietende wiepen wijkt maximaal 20 % af.

50.6.1.2 Uitschietend rijshout

Rijshout, dat gebruikt wordt in constructies waar uitschieten vereist is, bestaat uit vers en dus levend wilgenhout. De takken worden gekapt tijdens de periode van half november tot half maart.

Volgende wilgensoorten komen in aanmerking:

- schietwilg – *Salix alba*;
- katwilg – *Salix viminalis*.

50.6.1.3 Eenjarig griendhout (wissen)

Wissen zijn éénjarig wilgenhout dat als bindmateriaal of als duinhout gebruikt wordt en het kan tevens in erosiewerende matten verwerkt worden. De takken en twijgen, met bast bedekt, moeten gezond, recht, bladerloos en vrij van schimmel zijn.

50.6.2 Afmetingen

Het rijshout heeft een doormeter van gemiddeld 1,5 tot 6 cm, afhankelijk van de verwerkbaarheid.

De lengte van het rijshout is minimaal 2,50 m.

50.6.3 Classificatie naar toepassing

50.6.3.1 Rijs- of griendhout als takkenbossen

50.6.3.1.A NIET-UITSCHIETEND TAKKENBOS

Een niet-uitschietend takkenbos is een bundel niet-uitschietend rijshout zoals bepaald in **50.6.1.1**.

Een niet-uitschietend takkenbos heeft een lengte van minimaal 2,50 m. De diameter van een niet-uitschietend takkenbos is 15 tot 20 cm gemeten op 30 cm van het uiteinde. De lengte van de takkenbossen is afhankelijk van het gebruik.

Een niet-uitschietend takkenbos wordt gebonden met twee of meer banden van groen wilgen- of hazelaarhout, met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, wanneer de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm.

De opdrachtdocumenten geven de nadere specificaties.

50.6.3.1.B UITSCHIETEND TAKKENBOS

Een uitschietend takkenbos wordt vervaardigd met uitschietend rijshout zoals bepaald in **50.6.1.2**.

Een uitschietend takkenbos heeft een lengte van minimaal 3,00 m. De diameter van een uitschietend takkenbos is 10 tot 30 cm gemeten op 30 cm van het uiteinde.

Een uitschietend takkenbos wordt gebonden met twee of meer banden van groen wilgen- of hazelaarhout, met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, wanneer de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm.

De opdrachtdocumenten kunnen verdere technische kenmerken opleggen en de diameter specificeren.

50.6.3.2 Rijs- of griendhout als matten**50.6.3.2.A NIET-UITSCHIETENDE MATTEN**

Een niet-uitschietende mat wordt vervaardigd met niet-uitschietend rijshout of wissien zoals bepaald in **50.6.1.1** en **50.6.1.3**.

Een niet-uitschietende mat bestaat uit evenwijdig lopend rijshout dat met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, wanneer de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm aan elkaar wordt bevestigd. De afstand tussen de twijgen is afhankelijk van de functie van de mat. Voor erosiewering worden de twijgen naast elkaar gelegd. Indien aanslibbing het hoofddoel is, kunnen de twijgen verder van elkaar gelegd worden, met een maximale afstand van 10 cm.

De breedte van de matten bedraagt maximaal 3,00 m. De lengte van de matten wordt bepaald door de verwerkbaarheid.

De opdrachtdocumenten specificeren de gewenste materialen, de functie en de daaraan gelinkte afstand tussen de twijgen en de afmetingen van de mat.

50.6.3.2.B UITSCHIETENDE MATTEN

Een uitschietend mat wordt vervaardigd met uitschietend rijshout of wissien zoals bepaald in **50.6.1.2** of **50.6.1.3**. Een uitschietende mat bestaat uit evenwijdig lopend rijshout of wissien dat met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm aan elkaar wordt bevestigd. De afstand tussen de twijgen is afhankelijk van de functie van de mat. Voor erosiewering worden de twijgen naast elkaar gelegd. Indien aanslibbing het hoofddoel is, kunnen de twijgen verder van elkaar gelegd worden, met een maximale afstand van 10 cm.

De breedte van de matten bedraagt maximaal 3,00 meter. De lengte van de matten wordt bepaald door de verwerkbaarheid.

De opdrachtdocumenten specificeren de gewenste materialen, de functie en de daaraan gelinkte afstand tussen de twijgen en de afmetingen van de mat.

50.6.3.2.C SALIMATTEN

Een salimat maakt het beplanten van recent opgespoten baggerspecie mogelijk .

Een salimat wordt vervaardigd met uitschietend rijshout of wissien zoals bepaald in **50.6.1.2** en in **50.6.1.3**. Een salimat bestaat uit evenwijdig lopend rijshout of wissien die met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm aan elkaar wordt bevestigd.

50.6.3.3 Wiepen

Wiepen zijn een aaneenschakeling in de lengte van bundels rijshout en worden meestal machinaal vervaardigd.

50.6.3.3.A NIET-UITSCHIETENDE WIEP

Een niet-uitschietende wiep wordt vervaardigd met rijshout zoals bepaald in **50.6.1.1**. De lengte van een niet-uitschietende wiep wordt bepaald door de transportmogelijkheden en bedraagt maximaal 14,00 meter. De minimale lengte is 3,00 m. De bundeldiameter meet gemiddeld 10, 12, 15 of 20 cm. De toegelaten afwijking bedraagt maximaal 20 % op het gemiddelde.

Voor het maken van niet-uitschietende wiepen worden de ondereinden van het rijshout (dat zijn de dikke uiteinden) in de bovendelen van de volgende bundel gestoken. De overlap bedraagt minstens 2 maal de diameter van de wiep.

Een niet-uitschietende wiep wordt gebonden met banden van groen wilgen- of hazelaarhout, met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm. In totaal worden minstens 4 banden per strekkende m geplaatst. Alleszins is er een band ter hoogte van elke overlap. Indien wiepen op de werf afgezaagd worden, moeten de uiteinden afgebonden worden.

De opdrachtdocumenten kunnen nadere afmetingen en het aantal banden specificeren.

50.6.3.3.B UITSCHIETENDE WIEP

Een uitschietende wiep wordt vervaardigd met rijshout volgens **50.6.1.2**.

De lengte van een uitschietende wiep wordt bepaald door de transportmogelijkheden en bedraagt maximaal 14,0 meter. De minimale lengte is 3,00 m. De bundeldiameter meet gemiddeld 10, 12, 15 of 20 cm. De toegelaten afwijking bedraagt maximaal 20 % op het gemiddelde.

Voor het maken van uitschietende wiepen worden de ondereinden van het rijshout (dat zijn de dikke uiteinden) in de bovendelen van de volgende bundel worden ingestoken. De overlap bedraagt minstens 2 maal de diameter van de wiep.

Een uitschietende wiep wordt gebonden met banden van groen wilgen- of hazelaarhout, met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm.

In totaal worden minstens 4 banden per strekkende m geplaatst. Alleszins is er een band ter hoogte van elke overlap. Indien wiepen op de werf afgezaagd worden, moeten de uiteinden afgebonden worden.

De opdrachtdocumenten kunnen nadere afmetingen en het aantal banden specificeren.

50.6.3.4 Rijs- of griendhout als vlechttuin met tuinlat

50.6.3.4.A NIET-UITSCHIETENDE TUINLAT

Een niet-uitschietende tuinlat is gemaakt van rijs- of griendhout dat gebruikt wordt voor het breien van vlechttuinen. Een niet-uitschietende tuinlat bestaat uit wilgenhout, elzenhout, essenhout, eikenhout, kastanjehout, acaciahout, hazelaarhout.

In de opdrachtdocumenten kan de soort opgelegd worden.

Een niet-uitschietende tuinlat is minstens 3,50 m lang. De omtrek van een niet-uitschietende tuinlat op halve lengte is minstens 6 cm. Een niet-uitschietende tuinlat is recht en buigzaam.

50.6.3.4.B UITSCHIETENDE TUINLAT

Een uitschietende tuinlat is gemaakt van rijs- of griendhout dat gebruikt wordt voor het breien van vlechttuinen. Een uitschietende tuinlat bestaat uit wilgenhout.

De volgende wilgensoorten komen in aanmerking: *Salix repens*, *Salix purpurea*, *Salix viminalis*, *Salix triandra* of dergelijke.

Een uitschietende tuinlat is minstens 3,50 m lang. De omtrek van een uitschietende tuinlat op halve lengte is minstens 6 cm. Een uitschietende tuinlat is recht en buigzaam.

50.6.4 Levering, transport en stapeling

Het rijs- of griendhout dient verwerkt te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier of fabrikant opgemaakt overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

50.6.5 Controle

Het rijs- of griendhout dient vergezeld te zijn van de nodige conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

50.7 Azobé

50.7.1 Vorm en afmetingen

De vorm en de afmetingen zijn zoals vermeld in de opdrachtdocumenten, aangeduid op de plannen of in de samenvattende opmetingsstaat.

50.7.2 Materialen

De gebruikte Azobé is van klasse 1 en heeft volgende eigenschappen:

Eigenschap	Lucht droog	Nat
Vochtgehalte	12	-
Volumegewicht (kg/m ³)	1050	-
Buigsterkte (N/mm ²)	175	117
Elasticiteitsmodulus (N/mm ²)	18500	15500
Druksterkte (N/mm ²)	94	63

Tabel 3-50.7-1

50.7.3 Monsterneming

De te leveren hoeveelheid wordt als één partij beschouwd.

51 GEPREFABRICEEERDE BETONNEN AFVOERGOTEN MET METALEN ROOSTER

Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster voldoen aan de norm NBN EN 1433 en aan volgende bepalingen:

51.1 Vorm en afmetingen

De lengte en breedte dienen te worden opgegeven in het bijzonder bestek.

51.2 Beschrijving

51.2.1 Beton

51.2.1.1 Samenstelling

Wanneer bijzondere eisen gesteld worden aan het cement en/of de toeslagmaterialen wordt dat gespecificeerd op de opdrachtdocumenten.

51.2.1.2 Druksterkte

De individuele druksterkte op uitgeboorde kernen is minstens 50 MPa.

51.2.1.3 Wateropslorping door onderdompeling

De individuele wateropslorping door onderdompeling is hoogstens 6 %.

51.2.1.4 Structuur

Het beton is homogeen.

51.2.2 Metalen rooster

Het metalen rooster voldoet aan de eisen van NBN EN 124.

51.3 Proeven

De uit te voeren proeven zijn deze die voorzien zijn in de norm NBN EN 1433 + de proef om de wateropslorping te bepalen (NBN B15-215).

51.4 Monsterneming

Ingeval de totale hoeveelheid geprefabriceerde betonnen weggoten van een zelfde type minstens 1000 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 1000 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 1000 stuks wanneer ze minder dan 500 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid geprefabriceerde betonnen weggoten van een zelfde type, kleiner dan 1000 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 2 elementen, waardoor 4 proeven ter bepaling van de druksterkte, 4 proeven ter bepaling van de wateropslorping door onderdompeling en één proef ter controle van de toegelaten belasting kunnen worden verricht.

52 BETONZUILEN VOOR TALUDBESCHERMING

52.1 Vorm en afmetingen

Betonzuilen voor taludbescherming zijn cilinder-, of prismavormig en kunnen voorzien zijn van zijden twee aan twee concaaf en convex voor ineenpassing.

De diameter van de ingeschreven cilinder is minstens 10 cm.

De hoogte van de zuilen kan gaan van 10 cm tot 2 m.

52.2 Beton

Het beton is volgens **51.2**.

53 COATING VOOR VERKEERSTEKENS

53.1 Poedercoating

53.1.1 Beschrijving

De poedercoatings zijn alifatische polyesterpoeders in één van volgende tinten:

- geel volgens RAL 1023;
- oranje volgens RAL 2009;
- rood volgens RAL 3020;
- blauw volgens RAL 5017;
- groen volgens RAL 6024;
- grijs volgens RAL 7043;
- bruin volgens RAL 8004;
- wit volgens RAL 9016;
- zwart volgens RAL 9017.

De poeders hebben een Qualicoatlabel.

Volgende kenmerken worden nagegaan volgens de proeven van **14-3.53**:

53.1.1.1 Kleur en glans

Aan het einde van de waarborgperiode mogen de kleuren slechts een klein visueel verschil vertonen ten opzichte van de RAL-kleuren.

Voor nieuwe, niet opgestelde borden moet de glans voor alle kleuren minimum 80 % bedragen. De glans na één jaar buitenopstelling moet voor alle kleuren nog minimum 60 % bedragen.

53.1.1.2 Laagdikte

De gemiddelde droge laagdikte (alle lagen inbegrepen) moet minimum 60 µm bedragen.

53.1.1.3 Hechting

Enkel klasse 0 is toegelaten.

53.1.1.4 Hardheid

Het metaal mag nergens zichtbaar zijn over het door de stift afgelegde traject.

53.1.1.5 Elasticiteit

De coating mag niet loslaten en geen scheurtjes noch barstjes vertonen.

53.1.1.6 Watervastheid

De coating moet haar oorspronkelijke toestand herkegen hebben, zes uur nadat ze uit het water werd genomen.

53.1.1.7 Kleurvastheid

Na afloop van één van de proeven mag de tint niet noemenswaardig veranderd zijn.

53.1.2 Proeven

53.1.2.1 Monsterneming

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

53.1.2.2 Uit te voeren proeven

Alle kenmerken van **53.1** worden beproefd.

53.1.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per:

- 100 m² geverfde aluminiumplaat (per kleur);
- 100 m geverfde versterkingsprofielen;
- 500 st geverfde bevestigingsbeugels;
- 500 m geverfd omrandingsprofiel;
- 500 m geverfde steunbuis.

Een volledige reeks monsters omvat:

- 6 proefplaatjes van 10 × 10 cm die op de normale wijze van een coating zijn voorzien; het eerste proefplaatje dient voor de controle van de kleur en glansgraad en de laagdikte en als vergelijkingsmonster voor de controle van de hechting, hardheid, elasticiteit, watervastheid en kleurvastheid;
- 2 proefstukjes van 30 cm lengte uit 2 versterkingsprofielen die op de normale wijze van een coating zijn voorzien voor de controle van de kleur en glansgraad, de laagdikte en de hechting;
- 2 beugels die op de normale wijze van een coating zijn voorzien voor de controle van de kleur en glansgraad, de laagdikte en de hechting;
- 2 proefstukjes van 30 cm lengte uit omrandingsprofielen die op een normale wijze van een coating zijn voorzien voor de controle van de kleur en glansgraad, de laagdikte en de hechting;
- 2 stukken van 30 cm lengte uit steunbuizen die op de normale wijze van een coating zijn voorzien voor de controle van de kleur en glansgraad, de laagdikte en de hechting.

53.2 Verfsysteem

Het verfsysteem voldoet aan **33-1.8**.

Het oppervlak wordt voorbereid door licht aanstralen.

Het voorbeeldsysteem **33-1.8.2.1.A.1** Voorbeeldsysteem A*5.PU moet toegepast worden. Er wordt echter een oppervlaktetolerante primer op de ondergrond toegepast (geschikt voor aluminium in tegenstelling tot het voorbeeldsysteem).

54 BEKLEDINGSMATERIAAL VOOR NIET-INWENDIG VERLICHTE VERKEERSBORDEN

54.1 Beschrijving

Het bekledingsmateriaal is een kunststoffolie bestaande uit meerdere lagen. De achterzijde ervan is voorzien van een lijmlaag zodat de folie op een stijf steunvlak kan gekleefd worden.

In het voorvlak van de retroreflecterende folie zijn er onuitwisbare tekens aangebracht om het product te allen tijde te kunnen identificeren. Deze tekens zijn aangebracht als een watermerk.

De retroreflecterende folies worden ingedeeld in type 1, 2 en 3 volgens stijgende retroreflectiecoëfficiënt. Type 3 folie komt voor onder twee vormen voor: type 3.a en 3.b.

Het bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden voldoet aan de technische voorschriften van de PTV 662.

Het beeldvlak van het verkeersteken mag niet doorboord worden.

54.2 Kenmerken

De kenmerken worden beproefd volgens **14-3.54**.

54.2.1 Kleur en luminatiefactor

54.2.1.1 Retroreflecterend bekledingsmateriaal

54.2.1.1.A RETROREFLECTERENDE FOLIES OP BASIS VAN GLASPARELS

De kleurcoördinaten en de luminatiefactor van de retroreflecterende folies op basis van glasparels moeten zowel bij nieuwe folies als gedurende de functionele levensduur voldoen aan PTV 662.

54.2.1.1.B FOLIES MET MICROPRISMATISCHE MATERIALEN

Voor de fluorescerende folies geldt zowel bij nieuwe folies als gedurende de functionele levensduur de tabel 3-54-1.

kleur	coördinaten van de hoekpunten				minimumwaarde van de luminatiefactor			
		1	2	3	4	type 1	type 2	type 3
fluo geel	x	0,521	0,557	0,479	0,454	-	-	0,38
	y	0,424	0,442	0,520	0,491			
fluo citroengeel	x	0,387	0,460	0,438	0,376	-	-	0,50
	y	0,610	0,540	0,508	0,568			
fluo oranje	x	0,595	0,645	0,570	0,531	-	-	0,20
	y	0,351	0,355	0,429	0,414			

Tabel 3-54-1: fluorescerende folies

De luminantie van type 3 folies moet, voor de overige kleuren, voldoen aan de tabel 3-54-2.

kleur	wit	geel	oranje	rood	groen	blauw	bruin
luminantie	0,40	0,24	0,20	0,03	0,03	0,01	-

Tabel 3-54-2: folies type 3

De microprismatische folies moeten voldoen aan de waarden van PTV 662.

54.2.1.2 Niet-retroreflecterend bekledingsmateriaal

De kleur en de luminantie van niet-retroreflecterende folies moet voldoen aan PTV 662.

54.2.2 Retroreflectiecoëfficiënt

De prestatieklassen van de prismatische folies voldoen aan PTV 662.

Alle waarden gelden voor folies die nog niet aan het licht werden blootgesteld en waarvan de retroreflectie wordt gemeten binnen een tijdsperiode van één jaar na de levering.

De retroreflectiecoëfficiënten van de folie type 1, folie type 2 en folie type 3.a en 3.b zijn respectievelijk 7, 10 en 12 jaar na levering, ook voor afgewerkte borden, nog steeds groter dan 80% van de waarden in nieuwe toestand, zoals aangegeven in PTV 662..

54.2.3 Hechting van retroreflecterende folie op het bord

Het mag niet mogelijk zijn, met de hand, folie los te maken zonder deze te breken of een met een scherp mes losgemaakt stuk folie, met de hand, zonder breken los te maken.

54.2.4 Weerstand tegen versnelde veroudering

De weerstand tegen veroudering beantwoordt aan de NBN EN 12899-1 voor de glasporelfolies en de EAD 120001-01-0106 voor de microprismatische folies.

54.3 Proeven

54.3.1 Monsterneming

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

54.3.2 Uit te voeren proeven

Alle kenmerken van **54.2** worden beproefd.

54.3.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per:

- 100 m² blauwe folie (per type);
- 100 m² witte folie (per type);
- 100 m² rode folie (per type);
- 100 m² oranje folie (per type);
- 50 m² groene folie (per type);
- 50 m² gele folie (per type);
- 50 m² grijze folie (per type);
- 50 m² zwarte folie (per type).

Benodigd aantal monsters voor de controle van de:

- kleur en luminantiefactor en retroreflectiecoëfficiënt van de in de massa gekleurde folie: 1 st;
- kleur en luminantiefactor en retroreflectiecoëfficiënt van de met transparante inkt bedrukte folie: 1 st;
- kleur en luminantiefactor en retroreflectiecoëfficiënt van de met “overlay” folie beklede folie: 1 st;
- versnelde veroudering: 1 st.

Alle monsters meten 15 × 15 cm.

55 SOKKELS VOOR VERKEERSTEKENS

55.1 Betonsokkels voor verkeerstekens

55.1.1 Beschrijving

55.1.1.1 Sokkels in ongewapend beton

De sokkels worden uitgevoerd in ter plaatse gestort ongewapend beton C25/30-EE3.

De voorschriften van **25-31** zijn van toepassing.

55.1.1.2 Sokkels in gewapend beton

De sokkels worden uitgevoerd in ter plaatse gestort gewapend beton C25/30-EE3 of in geprefabriceerd gewapend beton C25/30-EE3.

De voorschriften van **25-31** en van **25-32.3** zijn van toepassing.

55.1.2 Proeven

De voorschriften van **25-32.3** zijn van toepassing.

55.2 Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens

55.2.1 Beschrijving

Alle recycleerbare kunststoffen komen in aanmerking.

De druksterkte op proefkubussen van 120 mm zijde bedraagt minstens 6 N/mm² en de buigsterkte op balkjes van 120 × 120 × 700 mm bedraagt minstens 12 N/mm². Het betreft de 3-puntsbuigtreksterkte volgens NBN EN ISO 178.

55.2.2 Proeven

55.2.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer.

Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

Een monsterneming omvat 3 reeksen proefmonsters: één voor de proef, één te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

55.2.2.2 Uit te voeren proeven

De druksterkte en de buigsterkte worden beproefd.

55.2.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per 100 stuks sokkel.

Uit iedere proefsokkel wordt één kubus van 120 mm zijde en één balkje van 120 × 120 × 700 mm genomen.

56 CHEMISCHE VERANKERINGEN

De chemische verankeringen worden toegepast voor het bevestigen van constructieonderdelen (ladders, leuningen, rioleringsonderdelen e.d.) aan een betonwand.

56.1 Vorm en afmetingen

Een chemische verankering bestaat uit:

1. een roestvast stalen verankeringsbout of verankeringsdraadstang;
2. injectieharsmortelsysteem op basis van 2 componenten (= zogenaamde hybride-injectiemortel);
3. ofwel kan in uitzonderlijke gevallen in plaats van punt 2 of gecombineerd met punt 2: 2 glazen ampullen gescheiden gevuld met epoxyhars + cementpasta.

Het geheel van hars en verankeringsbout wordt achtereenvolgens aangebracht in een op passende afmetingen in het beton te boren gat.

De afmetingen van de verankeringsbout of verankeringsdraadstang (diameter en lengte verankering) worden op basis van een voor te leggen berekeningsnota verantwoord als functie van betonkwaliteit, uitgeoefende trekkracht en toegelaten trekspanning (beton en staal).

De veiligheid tegen optreden van een scheur in het beton moet groter zijn dan 2 (proefbelasting = $2 \times$ maximale dienstbelasting).

De toegelaten proefbelasting wordt gewaarborgd door de leveranciers van de kunstharsen en de verankeringsbouten.

56.2 Materialen

1. Roestvast stalen verankeringsbouten in AISI 304 volgens NBN EN ISO 3506-1 voorzien van ISO-metrische draad, borging en zeskantmoer, inclusief isolatie in geval van corrosiegevaar. (AISI 304 = kwaliteit 1.4301 volgens NBN EN 10088 - deel 2)
2. Injectiemortelsysteem op basis van 2 componenten:
 - component A: synthetisch hars op basis van urethaanmetacrylaat met anorganische vulstof (= organische component);
 - component B: pasta van dibenzoylperoxide met inerte vulstof (= anorganische component).

Het injectiemortelsysteem bestaat uit een injectiemortelvulpatroon, waarbij de 2 componenten volledig gescheiden zijn. De injectiemortelvulpatroon is voorzien van een mengbek waarin de 2 componenten onder de juiste verhouding gemengd worden.

3. ofwel in uitzonderlijke gevallen:
 - 2 glazen ampullen gevuld met 2 verschillende componenten, als samengesteld pakket geleverd:
 - component A: gemodificeerd epoxy-acrylaathars met anorganische vulstof;
 - component B: dibenzoylperoxidepasta met inerte vulstof.

Het systeem met glazen ampullen is slechts in uitzonderlijke omstandigheden als uitvoeringssysteem aanvaardbaar.

Noot: de toe te passen injectieharsmortel moet geschikt zijn om een goede hechting te verzekeren van de verankeringsbout in vochtig beton.

57 COLLOÏDAAL BETON

57.1 Karakteristieken van de aangewende materialen

57.1.1 Cement

Voldoet aan de bepalingen van **8**.

Colloïdaal beton bij kunstwerken bevat minimum 350 kg cement per m³ beton.

57.1.2 Aanmaakwater

Het aanmaakwater moet zuiver zijn en het gehalte aan schadelijke stoffen beperkt en dient te beantwoorden aan de bepalingen van de NBN B15-001 § 2.3 en NBN EN 206-1.

57.1.3 Grove granulaten (korrelmaat 4/14)

Beantwoordt aan de bepalingen van de norm NBN EN 12620. Bij kunstwerken bedraagt de maximale diameter van het te gebruiken granaat 20 mm.

57.1.4 Hulpstof voor colloïdaal beton

De toeslagstoffen moeten in overeenstemming zijn met de voorschriften van de norm NBN T61-reeks. Zij moeten toelaten een beton te vervaardigen dat voldoet aan de opgelegde eisen.

57.2 Karakteristieken van waterdicht colloïdaal beton

57.2.1 Consistentie

De consistentie van het beton op de schoktafel (flow) dient begrepen te zijn tussen 1,30 en 1,59. Mits toevoeging van superplastificeerders aan het beton op de werf, kan de consistentie verhoogd worden voor zover de voorschriften in **57.2.4** van toepassing blijven. De controle geschiedt volgens de norm NBN EN 12350-2, -3, -4 en -5.

57.2.2 Karakteristieke druksterkte

57.2.2.1 Voor vulling van schanskorven e.d.

De karakteristieke druksterkte na 28 dagen bedraagt minimum 7 N/mm².

57.2.2.2 Voor constructieve toepassingen bij kunstwerken e.d.

De karakteristieke druksterkte R'_{wk} na 28 dagen dient 30 N/mm² te bedragen. De voorschriften van **9-3** zijn van toepassing.

57.2.3 Uitwassing (voor vulling van schanskorven)

Beantwoordt aan de voorschriften van de Omzendbrief nr. 576-NM/3 van het Ministerie van Openbare Werken met een gemiddeld maximum van 5 %.

57.2.4 Waterdoorlatenheid (kunstwerken)

De gemiddelde waterindringingsdiepte in de proefstukken mag maximum 60 mm bedragen (controle volgens NBN B15-222).

57.2.5 Doorlatendheidscoëfficiënt (schanskorven)

De doorlatendheidscoëfficiënt k is gemiddeld $> 1 \times 10^{-5}$ cm/sec.

58 GEPREFABRICEERDE GEWAPEND BETONNEN AFSLUITPLATEN

Afsluitplaten zijn geprefabriceerde betonnen platen met aangepaste afmetingen volgens de af te sluiten opening. De afsluitplaat heeft als functie:

- het opvangen van de gronddruk ter beveiliging van de voorlopige wand in metselwerk;
- het beschermen van de voor de helft in de wand van de toegangs- of verbindingsput en/of kunstwerk ingestorte voegband van PVC.

De geprefabriceerde afsluitplaat is een onderdeel van de constructie die een toekomstige aansluiting met elastische voegverbinding tussen een nieuwe buis en een bestaande toegangs- of verbindingsput en/of kunstwerk op een gemakkelijke manier op een waterdichte wijze mogelijk moet maken.

58.1 Vorm en afmetingen

58.1.1 Vorm

De vorm van de plaat is vierkant of rechthoekig. De plaat is voorzien van een vooruitspringende rand ter bescherming van de voegband. De plaat moet aan de bovenzijde voorzien worden van 2 ingestorte hijsogen.

58.1.2 Wanddikte

De tolerantie in min op de wanddikte is 5 mm voor de gemiddelde dikte.

58.2 Wapening

De afsluitplaat is gewapend. De wapening is volgens **12.2**.

58.3 Beton

58.3.1 Samenstelling

Het cementgehalte is minstens 300 kg per m³ beton.

Het beton is volgens NBN B15-001 en NBN EN 206-1: C30/37 XA2.

58.3.2 Druksterkte

De nodige individuele druksterkte wordt vastgelegd door de aannemer. Hierbij houdt hij ermeek rekening dat ze minstens 30 MPa moet zijn.

58.3.3 Structuur

Het beton is homogeen.

58.3.4 Toestand van het oppervlak

De eventuele afwerking heeft enkel tot doel het aanzien en de staat van het oppervlak van het element te verbeteren. Hierbij mag de structuur in geen geval beïnvloed worden.

Oppervlakgebreken met mogelijke terugslag op de waterdoorlatendheid of op de corrosie van de eventuele wapening moeten hersteld worden. De oppervlakken moeten vrij zijn van scheuren en grindnesten.

59 TROTTOIRPAALTJES

59.1 Trottoirpaaltjes van gewapend kunsthars

59.1.1 Vorm en afmetingen

De trottoirpaaltjes van gewapend kunsthars bestaan uit een stalen buis bekleed met gemiddeld 10 mm kunsthars.

De stalen buis heeft een diameter DN 80 mm of DN 100 mm. De diameter wordt bepaald in de opdrachtdocumenten.

Onderaan blijft de buis over een lengte van minimum 350 mm zichtbaar, zodat het paaltje kan ingegoten worden in een fundering.

Om de hechting te verbeteren wordt in de onderkant van de buis een dwars staafje van min. 8 mm diameter ingebouwd.

De harsbedekking kan in een vorm gegoten worden volgens de bepalingen van de opdrachtdocumenten. De gewenste RAL-kleur wordt in de opdrachtdocumenten vermeld.

59.1.2 Materialen

59.1.2.1 Metalen kern

De metalen kern bestaat uit een stalen buis volgens ISO 4200, DN 80 (buitendiameter 88,9 mm) of DN 100 (buitendiameter 114,3 mm), reeks E.

59.1.2.2 Kunsthars

De bekleding van kunsthars voldoet aan volgende kenmerken:

- slagvastheid volgens ISO 180: min. 13 kJ/m²;
- hardheid volgens ISO 868: 70 ± 5 shore D;
- treksterkte volgens ISO 37: min. 22 MPa;
- rek bij breuk volgens ISO 37: 30 ± 5 %.

De minimale bedekking op elke plaats is 8 mm.

59.1.2.3 Eindafwerking

De eindafwerking gebeurt met een primer en eindlak van alifatisch polyurethaan gekleurd in dezelfde RAL-kleur als de kunstharsbekleding.

59.1.3 Mechanische eigenschappen

De paaltjes, ingeklemd met het eindstuk bestemd voor de fundering, en belast met een horizontale belasting op een hoogte van 50 cm, geven maximum volgende doorbuiging:

- DN 80 bij belasting van 15 kN: max. 50 mm;
- DN 100 bij belasting van 20 kN: max. 40 mm.

Na de proef mag de harsbekleding geen zichtbare beschadigingen vertonen.

59.1.4 Levering

De paaltjes worden individueel verpakt op de bouwplaats geleverd.

59.1.5 Keuring

De paaltjes worden geleverd met een keuringsattest van een erkende onafhankelijke instantie.

59.2 Trottoirpaaltjes van hout

p.m.

59.3 Trottoirpaaltjes van gietijzer

Het gietijzer is van de kwaliteit EN-GJS-500-7 volgens NBN EN 1563. De geometrie dient opgegeven te worden in het bijzonder bestek.

59.3.1 Monsterneming

Een partij bestaat uit 250 stuks. Per partij wordt er 1 monster genomen. Een monster om te beproeven bestaat uit een proefstaaf gegoten in aanwezigheid van de keuringsinstelling. Indien dit voorgaande niet mogelijk zou zijn, dan wordt een proefstaaf gedraaid uit materiaal komende uit de rand van het paaltje en niet uit de kern.

59.4 Trottoirpaaltjes van staal

p.m.

59.5 Trottoirpaaltjes van roestvast staal

p.m.

60 NIHIL

-

61 MESTSTOFFEN

Meststoffen zijn scheikundige of organische producten die ter verbetering van de vruchtbaarheid aan de grond worden toegevoegd.

De algemene regel is dat voor het handelsproduct de hoeveelheden van de verschillende voedende bestanddelen in eenheden (N, P₂O₅, K₂O, enz.) uitgedrukt worden. Eén eenheid van een voedend bestanddeel komt overeen met één kg van dat voedende bestanddeel per ha.

De meststoffen worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Wanneer meststoffen in tabletvorm worden voorgeschreven zal in de opdrachtdocumenten het gewicht van de tabletten (in g) worden gespecificeerd.

61.1 Levering

De meststoffen worden geleverd in de originele verpakking van maximum 50 kg of in tabletvorm overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

61.2 Monsterneming

De monsters worden genomen overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

62 BODEMVERBETERINGSMIDDELEN

Bodemverbeteringsmiddelen zijn organische en fysische middelen die inzonderheid ter verbetering van de structuur aan de grond worden toegevoegd.

Ze worden gespecificeerd op de opdrachtdocumenten.

62.1 Groencompost

62.1.1 Beschrijving

Groencompost is een product verkregen door een gecontroleerde aerobe compostering van groenafval (bestaande hoofdzakelijk uit snoeihout met een diameter van max. 10 cm, planten (resten), haagscheersel, bladeren, gazon- en wegbermmaaisel) tot volledige rijping, voorafgegaan of gevolgd door mechanische behandelingen (verkleining, zieving, ...).

Het product heeft tijdens de fabricage een natuurlijke verhitting van de volledige massa ondergaan gedurende ten minste 4 dagen bij 60 °C of meer (of ten minste 12 dagen bij 55 °C of meer).

Indien het product ten minste 22 % organische stof bevat mag de kwalificatie “rijk aan organische stof” aan de benaming worden toegevoegd.

Samenstelling:

- gemiddeld droge stof gehalte van 50 tot 65 %, met een minimum van 45 %;
- gemiddeld gehalte aan organische stof van 16 tot 22 %, met een minimum van 14 %;
- gemiddeld totaal stikstofgehalte van 0,5 tot 0,8 %;
- pH(water) is minimum 6,5, maximum 9,5.

Groencompost wordt geproduceerd volgens de eisen en criteria van het Vlaco-lastenboek, d.w.z.:

- vrij van kiemkrachtige zaden;
- goed gestabiliseerd;
- voldoen aan de wettelijke eisen voor maximaal toegelaten gehalten aan zware metalen;
- voldoen aan de maximaal toegelaten hoeveelheid verontreinigingen (glas, plastic, metaal groter dan 2 mm en steentjes groter dan 5 mm).

Groencompost beantwoordt aan volgende texturale samenstelling:

- 99 % van het product gaat door een zeef van 25 mm.

In geval de opdrachtdocumenten fijne groencompost vermelden, dan wil dit zeggen dat 99 % van het product door een zeef van 15 mm gaat.

62.2 GFT-compost

62.2.1 Beschrijving

GFT-compost is het product verkregen door een gecontroleerde aërobe compostering (anaërobe vergisting met een aërobe nacompostering in het geval van humotex) van het gescheiden ingezamelde organische deel van het huishoudelijk afval (bestaande hoofdzakelijk uit keukenafval en het fijne, niet-houtige, gedeelte van het tuinafval) tot volledige rijping.

Het totaal gehalte aan niet verteerbaar materiaal in deze organische fractie (plastic, glas, metaal, stenen, ...) bedraagt maximum 3 %.

Het product heeft tijdens de fabricage een natuurlijke verhitting van de volledige massa ondergaan gedurende ten minste 4 dagen bij 60 °C of meer (of ten minste 12 dagen bij 55 °C of meer). Indien het product ten minste 22 % organische stof bevat mag de kwalificatie “rijk aan organische stof” aan de benaming worden toegevoegd.

Samenstelling:

- gemiddeld droge stof gehalte van 60 tot 75 % (50 tot 60 % voor humotex), met een minimum van 45 %;
- gemiddeld gehalte aan organische stof van 20 tot 30 % (18 tot 25 % voor humotex), met een minimum van 14 %;
- gemiddeld totaal stikstofgehalte van 1,0 tot 1,4 % (0,6 tot 0,9 % voor humotex);
- pH(water) is minimum 6,5, maximum 9,5.

GFT-compost wordt geproduceerd volgens de eisen en criteria van het Vlaco-lastenboek, d.w.z.:

- vrij van kiemkrachtige zaden;
- goed gestabiliseerd;
- voldoen aan de wettelijke eisen voor maximaal toegelaten gehalten aan zware metalen;
- voldoen aan de maximaal toegelaten hoeveelheid verontreinigingen (glas, plastic, metaal groter dan 2 mm en steentjes groter dan 5 mm).

GFT-compost beantwoordt aan volgende texturale samenstelling:

- 99% van het product gaat door een zeef van 25 mm.

In geval de opdrachtdocumenten fijne GFT-compost vermelden, dan wil dit zeggen dat 99 % van het product door een zeef van 15 mm gaat.

62.2.2 Controle

Groencompost en GFT-compost beschikken over een Vlaco-keuringsattest.

Alle controle-analyses gebeuren volgens het “Compendium voor monsterneming en analyse (CMA) in uitvoering van het afvalstoffendecreet en het bodemsaneringsdecreet” van OVAM.

62.3 Andere bodemverbeteringsmiddelen dan GFT- of groencompost

Andere bodemverbeteringsmiddelen dan GFT- of groencompost zijn organische of fysische bodemverbeterende middelen zoals vermeld in het K.B. van 7 januari 1998 en zijn latere wijzigingen betreffende de handel in meststoffen en bodemverbeterende middelen (K.B. 28 januari 2013).

62.3.1 Organische bodemverbeteringsmiddelen

Voor organisch bodemverbeteringsmiddelen moet geen minimaal gehalte aan minerale elementen (N,P,K, micronutriënten) opgegeven worden, maar afhankelijk van het type organisch bodemverbeterend middel wel een minimaal gehalte aan organische stof, eventueel uitgedrukt t.o.v. droge stof (vastgelegd in het K.B. 28/01/2013 of in een ontheffing op dit K.B.).

Voorbeelden zijn:

- gedroogde mest (min 40 % OS);
- regenwormencompost (min. 10 % OS);
- afgeogste champignoncompost (min 40 % OS op de droge stof);
- gecomposteerde loofboomschors (min 55 % OS op min. 40 % droge stof);
- gecomposteerde naaldhoutschors (min. 70 % OS op 30 % droge stof);
- gemengd organisch bodemverbeterend middel (min 10 % OS);
- gedroogd digestaat (eindproduct van de anaerobe vergisting van mest, min. 40 % OS);
- plagsel (strooisellaag+ begin van minerale laag) en chopper (enkel strooisellaag) afkomstig van bos-en heidegrond mits een grondstofverklaring wordt afgeleverd door OVAM voor het desbetreffende herkomstgebied.

62.3.2 Fysische bodemverbeteringsmiddelen

Een fysisch bodemverbeterend middel wordt gebruikt om meer structuur te brengen in de bodem, om de waterdoordringbaarheid van de bodem te bevorderen en/of om het waterabsorberend vermogen en

deverluchting van de bodem te verbeteren.

Voorbeelden zijn:

- geëxpandeerd perliet (vereiste waterabsorptiecapaciteit na drogen moet ten minste 150 g per 100 g zijn).
- waterpolymeren mits vermelding van de vereiste waterabsorptiecapaciteiten

62.4 Zand voor bezanden

Zand voor bezanden voldoet aan volgende samenstelling:

- natuurlijk zand;
- het gehalte deeltjes kleiner dan $63 \mu\text{m} \leq 10 \%$;
- de gemiddelde korrelgrootte (M50-cijfer) bedraagt 125 tot 212 μm ;
- het maximaal gehalte organische stof wordt bepaald in de opdrachtdocumenten;
- het bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden zoals kleiklonters en zout.

62.5 Algemeen

62.5.1 Levering

De bodemverbeteringsmiddelen worden geleverd overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

De bodemverbeteringsmiddelen worden geleverd in een gepaste verpakking van 25 kg of in bulk.

De leveringsdocumenten vermelden steeds de naam van de producent van het verbeteringsmiddel.

Het niet voldoen aan de gestelde eisen kan geen aanleiding zijn om de werken te vertragen.

62.5.2 Monsterneming

De monsters worden genomen overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

62.5.3 Controle

Groencompost en GFT-compost zijn door Vlaco gecertificeerd.

Alle controle-analyses gebeuren volgens het “afvalstoffenanalysecompendium” van OVAM.

62.5.4 Aanvaarding of weigering

Afwijkingen bij Groencompost en GFT-compost inzake der zuurtegraad naar boven met 10 % worden aanvaard.

Hogere gehalten dan wettelijk te waarborgen hoedanigheden geven geen recht op bijkomende vergoedingen op basis van de hogere gehalten, noch op een kwantitatieve vermindering van het te leveren product.

63 ZADEN

63.1 Algemeen

Zaden zijn graszaden of andere erkende zaden.

Wanneer de zaadsoorten waaruit het handelszaad is samengesteld afzonderlijk geleverd worden, voldoet elke zaadsoort aan de wettelijke bepalingen inzake mechanische zuiverheid en kiemkracht.

Wanneer het handelszaad als mengsel wordt geleverd gelden de volgende bepalingen:

- de mechanische zuiverheid van het handelszaad is minstens gelijk aan de mechanische zuiverheid die bepaald wordt op basis van de wettelijke minimumeisen voor de onderscheiden zaadsoorten die deel uitmaken van het mengsel en op grond van het aandeel van die soorten in het mengsel, d.w.z. dat de kiemkracht niet lager mag zijn dan een vastgelegde waarde (de kiemkracht neemt immers af in de loop van de tijd);
- de samenstelling van het zuivere zaad, d.w.z. het handelszaad ontdaan van alle onzuiverheden, stemt overeen met de voorgeschreven samenstelling, omgerekend in zuiver zaad. Afwijkingen in min zijn toegelaten in de mate dat elke afwijking in min kleiner is dan 5 % en de som van de afwijkingen kleiner is dan 10 %;
- de kiemkracht van elke zaadsoort bedraagt minstens het wettelijke minimum. Afwijkingen in min zijn toegelaten in de mate dat elke afwijking in min kleiner is dan 5 % en de som van alle afwijkingen in min kleiner is dan 10 %.

63.2 Samenstelling van zadenmengsels voor graslanden en wegbermen

63.2.1 Graszadenmengsels voor graslanden en wegbermen

Het gebruik van Engels raaigras – *Lolium perenne* – is niet toegestaan.

De zaden moeten soortecht zijn. Dat wil zeggen dat het gebruik van veredeld materiaal of zogenaamde cultivars niet toegelaten is, noch voor grassen, noch voor andere soorten.

Het zaadmengsel wordt gekozen op basis van bodemtype. In de opdrachtdocumenten wordt het bodemtype weergegeven. Bij elk bodemtype hoort een zaadmengsel.

Bij elke zaadsoort in de hieronder voorgestelde mengsels wordt het gewichtspercentage weergegeven tussen haakjes.

63.2.1.1 Lichtere/armere bodem: zand tot zandig leem

40 % grassen:

- roodzwenkgras - *Festuca rubra* (20%);
- gewoon reukgras - *Anthoxanthum odoratum* (4%);
- veldbeemdgras - *Poa pratensis* (9%);
- gewoon struisgras - *Agrostis tenuis* (2%);
- fijn schapengras - *Festuca ovina* (5%);

60 % andere soorten:

- smalle weegbree - *Plantago lanceolata* (6%);
- Sint-Janskruid - *Hypericum perforatum* (8%);
- gewone margriet - *Leucanthemum vulgare* (9%);
- wilde peen - *Daucus carota* (9%);
- duizendblad - *Achillea millefolium* (7%);
- echt knoopkruid - *Centaurea jacea* (9%);
- gewone rolklaver - *Lotus corniculatus* (6%);
- avondkoekoeksbloem - *Silene latifolia alba* (6%).

63.2.1.2 Zwaardere bodem: leem tot klei

40 % grassen:

- rood zwenkgras - *Festuca rubra* (4%);
- veldbeemdgras - *Poa pratensis* (17%);
- gewoon reukgras - *Anthoxanthum odoratum* (9%);
- kamgras - *Cynosurus cristatus* (10%).

60 % andere soorten:

- veldzuring - *Rumex acetosa* (3%);
- scherpe boterbloem - *Ranunculus acris* (6%);
- gewone margriet - *Leucanthemum vulgare* (9%);
- echt knoopkruid - *Centaurea jacea* (9%);
- gewone rolklaver - *Lotus corniculatus* subsp. *Corniculatus* (5%);
- wilde peen - *Daucus carota* (7%);
- gewone brunel - *Prunella vulgaris* (4%);
- bermooievaarsbek - *Geranium pyreneicum* (5%);
- grote ratelaar - *Rhinanthus augustifolius* (5%);
- dagkoekoeksbloem - *Silene dioica* (7%).

63.2.1.3 Vochtige bodem

70 % grassen:

- fioringras/wit struisgras - *Agrostis stolonifera* (15%);
- beemdlangbloem - *Festuca pratensis* (25%);
- kamgras - *Cynosurus cristatus* (20%);
- timoteegras - *Phleum pratense* (10%).

30 % andere soorten:

- moerasrolklaver - *Lotus pedunculatus* (3%);
- echte koekoeksbloem - *Silene flos-cuculi* (5%);
- smalle weegbree - *Plantago lanceolata* (5%);
- moerasspirea - *Filipendula ulmaria* (5%);
- scherpe boterbloem - *Ranunculus acris* (5%);
- wilde bertram - *Achillea ptarmica* (5%);
- gewone engelwortel - *Anglica sylvestris* (1%);
- grote kattenstaart - *Lythrum salicaria* (1%).

63.2.1.4 Aanvullende mengsels van éénjarige soorten

In bovenstaande basismengsels **63.2.1.1** tot en met **63.2.1.3** kunnen soorten deels vervangen worden door éénjarige soorten naar rato van 1% zaad per gekozen plantensoort. De éénjarige soorten zorgen voor het vastleggen van de zode, geven het geheel na inzaaien een bloemrijke aanblik, en verdwijnen na enkele jaren uit de vegetatie.

De opdrachtdocumenten specificieren uit volgende lijst de gewenste soorten die ingezaaid moeten worden:

- grote klaproos of gewone klaproos – *Papaver rhoeas*;
- bleke klaproos of kleine klaproos – *Papaver dubium*;
- korenbloem – *Centaurea cyanus*;
- echte kamille – *Matricaria recutita*.

63.2.2 Levering

De verschillende zaadsoorten worden ofwel afzonderlijk, ofwel gemengd geleverd. De zaden moeten ter plaatse gebracht worden in gelode zakken, vergezeld van een keuringscertificaat overeenkomstig de wettelijke bepalingen. De keuringsetiketten worden op de plaats van levering aan de leidend ambtenaar bezorgd, bij het openen van de zakken.

63.2.3 Monsterneming

Op het ogenblik van de levering kunnen ter plaatse monsters genomen worden waarop de volgende analyses worden uitgevoerd:

- bepaling van de kiemkracht per soort;
- bepaling van de zuiverheid per soort of van het mengsel;
- bepaling van de samenstelling (indien het zaad in mengsel wordt geleverd).

De monsters worden genomen op de bouwplaats volgens de internationale regel voor zaaizaandonderzoek die door de I.S.T.A. (International Seed Testing Association) is vastgesteld.

63.2.4 Aanvaarding of weigering

Het geleverde zaad wordt niet aanvaard wanneer niet voldaan is aan alle voorwaarden.

Het aanvaarden door de aanbestedende overheid van het geleverde zaad ontslaat de aannemer niet van alle verdere verantwoordelijkheid voor een normale opkomst en groei van het gewas na het zaaien.

63.3 Samenstelling van graszadenmengsels voor grasmatten

63.3.1 Samenstelling kruidenrijke grasmatt

70 % grassen:

- veldbeemdgras - *Poa pratensis* (20%);
- roodzwenkgras - *Festuca rubra* (35%);
- gewoon struisgras - *Agrostis tenuis* (5%);
- fijn schapengras - *Festuca ovina* (10%).

30 % andere soorten:

- madeliefje - *Bellis perennis* (5%);
- gewone brunel - *Prunella vulgaris* (3%);
- smalle weegbree - *Plantago lanceolata* (4%);
- duizendblad - *Achillea millefolium* (4%);
- witte klaver - *Trifolium repens* (4%);
- kleine klaver - *Trifolium dubium* (3%);
- gewone rolklaver - *Lotus corniculatus* (4%);
- hopklaver - *Medicago lupulina* (3%).

63.3.2 Levering

De verschillende zaadsoorten worden ofwel afzonderlijk ofwel gemengd geleverd. De zaden moeten ter plaatse gebracht worden in gelode zakken, vergezeld van een keuringscertificaat overeenkomstig de wettelijke bepalingen. De keuringsetiketten worden op de plaats van levering aan de leidend ambtenaar bezorgd, bij het openen van de zakken.

63.3.3 Monsterneming

Op het ogenblik van de levering kunnen ter plaatse monsters genomen worden waarop de volgende analyses worden uitgevoerd:

- bepaling van de kiemkracht per soort;

- bepaling van de zuiverheid per soort of van het mengsel;
- bepaling van de samenstelling (indien het zaad in mengsel wordt geleverd).

De monsters worden genomen op de bouwplaats volgens de internationale regel voor zaai­zaad­onderzoek die door de I.S.T.A. (International Seed Testing Association) is vastgesteld.

63.3.4 Aanvaarding of weigering

Het geleverde zaad wordt niet aanvaard wanneer niet voldaan is aan alle voorwaarden.

Het aanvaarden door de aanbestedende overheid van het geleverde zaad ontslaat de aannemer niet van alle verdere verantwoordelijkheid voor een normale opkomst en groei van het gewas na het zaaien.

63.4 Samenstelling van zadenmengsels voor kruidachtige vegetaties

63.4.1 Algemeen

In de opdracht­documenten worden de zadenmengsels en de mengverhouding gespecificeerd.

63.4.2 Levering

De verschillende zaadsoorten worden ofwel afzonderlijk ofwel gemengd geleverd. De zaden moeten ter plaatse gebracht worden in gelode zakken, vergezeld van een keuringscertificaat overeenkomstig de wettelijke bepalingen. De keuringsetiketten worden op de plaats van levering aan de leidend ambtenaar bezorgd, bij het openen van de zakken.

63.4.3 Monsterneming

Op het ogenblik van de levering kunnen ter plaatse monsters genomen worden waarop de volgende analyses worden uitgevoerd:

- bepaling van de kiemkracht per soort;
- bepaling van de zuiverheid per soort of van het mengsel;
- bepaling van de samenstelling (indien het zaad in mengsel wordt geleverd).

De monsters worden genomen op de bouwplaats volgens de internationale regel voor zaai­zaad­onderzoek die door de I.S.T.A. (International Seed Testing Association) is vastgesteld.

63.4.4 Aanvaarding of weigering

Het geleverde zaad wordt niet aanvaard wanneer niet voldaan is aan alle voorwaarden.

Het aanvaarden door de aanbestedende overheid van het geleverde zaad ontslaat de aannemer niet van alle verdere verantwoordelijkheid voor een normale opkomst en groei van het gewas na het zaaien.

64 GRASZODEN

De herkomst van de graszoden en de te gebruiken types graszoden worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

64.1 Blokzoden, plakzoden of rolzoden

64.1.1 Herkomst

De opdrachtdocumenten bepalen de herkomst van de zoden. Indien niet gespecificeerd in de opdrachtdocumenten, dan zijn ze afkomstig uit de voor dit doel gekweekte grasvelden.

Rolzoden, blokzoden of plakzoden zijn afkomstig van speciaal voor dit doel gekweekte grasvelden.
EN/OF

Blokzoden of plakzoden worden gestoken op gebiedseigen winplaatsen (grasperken of weiden) aangegeven in de opdrachtdocumenten en/of aangegeven door de leidend ambtenaar.

De door de aannemer aangeboden winplaatsen dienen minstens te voldoen aan volgende kenmerken en voorwaarden:

- kenmerken gebiedseigen winplaats:
 - winplaats onder de vorm van een grasperk, weiland of hooiland ter plaatse van de bouwplaats of in de nabijheid van de bouwplaats (nabijheid betekent binnen de grenzen van de gemeente waar de bouwplaats gelegen is);
 - niet gelegen in kwetsbare, beschermde of ecologisch waardevolle gebieden;
 - praktisch toegankelijk voor materieel;
 - vlakke grondslag;
 - zelfde bodemtype als op de bouwplaats;
 - niet bemest en vrij van verontreinigingen;
 - vertoont gesloten, goed doorwortelde begroeiing bestaande uit 95% grassen.
- voorwaarden gebiedseigen winplaats:
 - de bodem is te bemonsteren op bodemtype en verontreinigingen. De monsterneming is overeenkomstig de norm NBN EN 932-1. Het verzamelmonster heeft een massa van tenminste 30 kg. De monsterneming en de labobewerkingen zijn ten laste van de aannemer. De bemonsterde bodem dient van eenzelfde bodemtype te zijn als de bouwplaats in kwestie en is vrij van verontreinigingen. Bij afwijkend bodemtype en/of verontreinigingen wordt de winplaats geweigerd;
 - de winplaats wordt samen met het analyserapport voorgesteld aan de leidend ambtenaar. Deze laatste heeft drie werkdagen de tijd om de aangeboden winplaats te aanvaarden of te weigeren. In geval van weigering dient de aannemer een nieuwe geschikte winplaats voor te stellen. In geval de aanvaarde winplaats een ontoereikende winningsoppervlakte heeft, dient de aannemer uiteraard een bijkomende nieuwe geschikte winplaats voor te stellen.

64.1.2 Kenmerken

64.1.2.1 Algemeen

64.1.2.1.A BLOKZODEN OF PLAKZODEN AFKOMSTIG VAN GEBIEDSEIGEN WINPLAATSEN

De blokzoden of plakzoden afkomstig van gebiedseigen winplaatsen hebben volgende kenmerken:

- de vorm is vierkantig;
- de dikte van de grondlaag is overeenkomstig **64.1.2.2**, de grondlaag is volledig compact, samenhangend en met wortels doorgroeid;
- de begroeiing wordt voor de winning gemaaid tot een hoogte van 2 tot 5 cm;

- de begroeiing bestaat voor minimum 95 % uit grassen;
- er zijn geen stenen, afval of plantaardige resten in de begroeiing en grondlaag merkbaar.

64.1.2.1.B ROLZODEN, BLOKZODEN OF PLAKZODEN AFKOMSTIG VAN SPECIAAL TOT DIT DOEL GEKWEekte GRASVELDEN

De rolzoden, blokszoden of plakzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden hebben volgende kenmerken:

- de vorm is rechthoekig voor de rolzoden en vierkantig voor de blokszoden of plakzoden;
- de dikte van de grondlaag is overeenkomstig **64.1.2.2**, de grondlaag is volledig compact, samenhangend en met wortels doorgroeid;
- de begroeiing wordt voor de winning gemaaid tot een hoogte van 2 tot 4 cm;
- de begroeiing bestaat voor minimum 95 % uit grassen, de samenstelling van het gras wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten;
- er zijn geen stenen, afval of plantaardige resten in de begroeiing en grondlaag merkbaar.

64.1.2.2 Afmetingen

Voor zover niet nader gespecificeerd in de opdrachtdocumenten, zijn de afmetingen als volgt:

- breedte:
 - voor blokszoden en plakzoden is de breedte minimaal 25 cm en maximaal 100 cm;
 - voor rolzoden is de breedte minimaal 30 cm en maximaal 100 cm.
- lengte:
 - bij blokszoden en plakzoden is in de regel de lengte gelijk aan de breedte;
 - bij rolzoden is de lengte maximaal 2,50 m.
- dikte:
 - blokszoden hebben een minimale dikte van 10 cm;
 - plakzoden hebben een minimale dikte van 2 tot 5 cm;
 - rolzoden hebben een minimale dikte van 2 cm.

64.1.3 Winning, transport en stapeling

De winning van blokszoden, plakzoden of rolzoden gebeurt door afsteken.

Het afsteektijdstip en de afsteekmethode voor blokszoden en plakzoden te winnen op gebiedseigen winplaatsen dient door de leidend ambtenaar aanvaard te worden. Dit afsteken gebeurt wanneer de grond enigszins vochtig is en zo snel mogelijk na het afmaaien van het op de te winnen zoden groeiend gewas.

OF

Het afsteektijdstip voor blokszoden, plakzoden of rolzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden wordt in samenspraak met de leidend ambtenaar bepaald. Dit afsteken gebeurt hoogstens 24 uur vóór de levering van de zoden op de bouwplaats. Bij overschrijden van deze termijn worden de zoden geweigerd en afgevoerd.

De af te steken hoeveelheid wordt in samenspraak met de leidend ambtenaar bepaald als functie van de vordering van de bezodingswerken. In de regel mogen niet meer zoden gewonnen en aangevoerd worden als er op één werkdag overeenkomstig de voorgeschreven uitvoeringswijze kunnen verwerkt worden.

Bij het transport en het op de bouwplaats opslaan van de zoden worden door de aannemer afdoende beschermingsmaatregelen getroffen tegen verlies van aarde, uitdrogen, neerslag, bevriezen en broei.

Indien een aantal zoden niet kunnen verwerkt worden binnen de 24 uur na het op de bouwplaats brengen, moeten de zoden worden opgeslagen:

- blokszoden en plakzoden afkomstig van gebiedseigen winning worden naast elkaar gelegd op een geotextiel op een plaats aanvaard door de leidend ambtenaar;

- blokszoden en plakzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden worden gestapeld in stapels met een basisvlak van maximaal 1,0 m × 1,0 m en met een hoogte van maximaal 70 cm;
- rolzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden worden opgeslagen in stapels met een basisvlak waarvan de breedte maximaal 2 × de rolbreedte bedraagt en met een hoogte van maximaal 3 rollen.

Het opslaan van de zoden is echter een tijdelijke maatregel en mag hoogstens 24 uur duren. Bij overschrijding van deze termijn worden de zoden geweigerd en afgevoerd.

64.1.4 Levering

Rolzoden, blokszoden of plakzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden zijn vergezeld van de nodige keuringscertificaten van de in de zoden gebruikte zaden overeenkomstig de wettelijke bepalingen.

De keuringscertificaten en originele leveringsbonnen worden bij levering op de plaats van levering aan de leidend ambtenaar bezorgd.

64.1.5 Keuring

Gebiedseigen winplaatsen door de aannemer aangeboden, worden gekeurd op basis van de bepalingen van **64.1.2.1.A**.

Zoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden ondergaan bij levering een visuele keuring welke gebaseerd is op de bepalingen van **64.1.2.1.B** samen met een nazicht van de originele leveringsbon en keuringscertificaten.

64.1.6 Aanvaarding of weigering

De zoden worden niet aanvaard wanneer niet voldaan is aan alle voorwaarden.

Het aanvaarden door de aanbestedende overheid van de geleverde zoden ontslaat de aannemer niet van alle verdere verantwoordelijkheid voor wat betreft een normaal aanslaan en hergroeien van de zoden na de aanleg ervan.

65 MATERIALEN VOOR BOOMSTEUNEN

Materialen voor boomsteunen omvatten boompalen en boombanden.

65.1 Naaldhouten boompalen

De boompalen zijn afkomstig van de velling van levend naaldhout. Ze zijn recht en ontschorst, gepunt aan de breedste kant en bovenaan gekruind. Ze hebben een minimum diameter van 8 cm en de lengte is afhankelijk van de kluihoogte, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Gekloven hout komt voort uit rondhout sectie 12/14 (maten in cm), bovenaan gemeten. Het naaldhout is onbehandeld.

65.2 Kastanjehouten boompalen

De boompalen zijn afkomstig van de velling van levende tamme kastanje (*Castanea sativa*). Ze zijn recht en ontschorst, gepunt aan de breedste kant en bovenaan gekruind.

In de opdrachtdocumenten wordt een keuze gemaakt tussen rondhout en gekloven hout. Als dit niet gespecificeerd wordt, wordt rondhout gebruikt. Voor het rondhout wordt de sectie gespecificeerd: diameter 6/8 of 8/10 (maten in cm), bovenaan gemeten. Gekloven hout komt voort uit rondhout sectie 10/12 (maten in cm), bovenaan gemeten. De lengte van de boompalen is afhankelijk van de kluihoogte, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

65.3 Nihil

-

65.4 Jute boombanden

De boombanden zijn voldoende lang en voldoende sterk (functionele levensduur minstens 3 jaar). Ze zijn vervaardigd uit natuurlijke, geweven jute en hebben een minimum breedte van 6 cm. De boombanden worden aan de boompalen bevestigd met roestvaste nagels met een brede platte kop.

65.5 Kokos boombanden

De boombanden zijn voldoende lang en voldoende sterk (functionele levensduur minstens 3 jaar). Ze zijn vervaardigd uit 100 % natuurlijke kokosvezel. De boombanden worden aan de boompalen bevestigd met roestvaste nagels met een brede platte kop.

65.6 Holle buis boombanden

De boombanden bestaan uit een holle buis uit zacht PVC. Ze hebben een breedte van 3 cm en 100g/m. De boombanden worden aan de boompalen bevestigd met roestvaste nagels met een brede platte kop.

66 HOUTACHTIGE GEWASSEN

De houtige gewassen hebben de volgende algemene kenmerken:

- er zijn geen ziekten, plagen, verwondingen of onkruiden merkbaar, noch op de bovengrondse, noch op de ondergrondse delen;
- het hout van de eenjarige twijgen is volledig uitgerijpt;
- het wortelgestel is in verhouding tot het bovengrondse gedeelte en overvloedig en regelmatig met haarwortels bezet. De wortels zijn voldoende vertakt en gezond, niet uitgedroogd, met regelmatig gespreide en doorlopende hoofdwortels zonder tekenen van draaigroei of knotvorming. De wortels maken geen knikken of bochten scherper dan 90°. De eventuele kluit is in verhouding tot het bovengrondse gedeelte, compact, volledig met wortels doorgroeid en samenhangend: aarde en wortels vormen één geheel. De kluit is onkruidvrij. Hij is verpakt in zuivere jute of een gelijkaardig volledig verteerbaar materiaal of in een container. Voor levering van planten in draadkluit wordt de jute of het gelijkaardig materiaal verpakt in niet-verzinkte, niet-gegalvaniseerde gegloeide vlechtdraad;
- voor levering van planten in container is de container in verhouding met de bovengrondse delen van de plant. Het recipiënt is uit kunststof of uit een doorwortelbaar, afbreekbaar materiaal, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. De plant is in de container opgekweekt gedurende minimum het laatste volledige groeiseizoen voor de levering en niet langer dan 2 groeiseizoenen in dezelfde container. Het substraat in de container is volledig doorworteld zonder dat er zich rondsdraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld. De kluit in de container mag geen krimpranden vertonen;

Alle houtige gewassen worden ongesnoeid op de bouwplaats geleverd.

Bij levering is iedere verpakings- of verkoopseenheid voorzien van een duurzaam etiket. Op de etiketten is leesbaar vermeld:

- de volledig wetenschappelijke naam van de plant;
- de plantenmaat (zoals voorgeschreven in paragrafen **66.1** t.e.m. **66.7**);
- het aantal takken (alleen voor de soorten waarvoor deze aanduiding voorgeschreven is).

Op aanvraag van de leidend ambtenaar deelt de aannemer de herkomst van de geleverde planten mee.

De plant moet voldoen aan zijn natuurlijke habitus.

Alle houtige gewassen van dezelfde soort in één aanneming behoren tot een uniforme partij.

66.1 Bosgoed

Het wortelgestel is naakt. De wortels zijn minstens 10 cm lang.

De soort en eventueel de variëteit (var) of cultuurvariëteit (cv), de teelt en de lengte van de stam worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

De algemene regel is, dat na de benaming achtereenvolgens de teelt en de hoogte van de stam worden gespecificeerd.

Voor zover bij de aanduiding van de leeftijd en de aard van plantmateriaal gebruik is gemaakt van een codering, is te verstaan onder:

- 1+0 = éénjarige zaailing
- 1A1 = tweejarige zaailing, die na één jaar werd afgepend;
- 1+1 = tweejarige zaailing, als éénjarige verplant;
- 2+1 = driejarige zaailing, als tweejarige verplant;
- 1+1+1 = driejarige zaailing, als één- en als tweejarige verplant;
- 0+1 = éénjarige bewortelde stek;
- 2×0 = tweejarige, gepikeerde zaailing;
- 1×1 = éénjarige, gepikeerde en dan verplante zaailing.

Hierbij duidt de som van de getallen de leeftijd van de plant aan, terwijl de letter A aanduidt dat de plant is afgepend.

De hoogte wordt gemeten vanaf de wortelhals tot aan de eindknop en wordt aangegeven in cm door twee getallen die respectievelijk de minimum- en de maximumhoogte bepalen.

66.2 Heesters

Bladverliezende heesters worden met naakt wortelgestel geleverd, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten en zijn minstens 1 maal verplant. De wortels zijn minstens 10 cm lang.

Bladhoudende heesters worden met (draad)kluit of in container geleverd, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Bij levering met naakt wortelgestel zijn ze minstens 1 maal verplant en zijn de wortels minstens 10 cm lang.

De soort en eventueel de variëteit (var) of cultuurvariëteit (cv), de hoogte, het minimum aantal takken ter hoogte van de wortelhals en eventueel de diameter van de heester worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

De algemene regel is, dat na de benaming achtereenvolgens de hoogte en het minimumaantal takken ter hoogte van de wortelhals worden gespecificeerd.

De hoogte wordt voor elke vereiste tak gemeten vanaf de wortelhals tot aan de eindknop en wordt aangegeven in cm door twee getallen die respectievelijk de minimum- en de maximumhoogte bepalen.

Het minimumaantal gesteltakken ter hoogte van de wortelhals, wordt aangegeven door een getal, gevolgd door de letter "t".

De diameter, gemeten op de halve hoogte, wordt aangegeven door de letter "D", gevolgd door twee door een horizontaal streepje gescheiden getallen, die de minimum- en de maximumdiameter in cm aangeven.

De bladhoudende heesters zijn van onder tot boven volledig en regelmatig met bladeren bezet.

66.3 Bomen

66.3.1 Algemene kwaliteitseisen

Bij bomen zijn de kwaliteitseisen afhankelijk van het vooropgestelde eindbeeld van de boom. Voor niet vrij uitgroeiende bomen zoals laanbomen zijn bepaalde kwaliteitseisen strenger dan voor vrij uitgroeiende of meerstammige bomen. De opdrachtgever specificeert welke kwaliteitseisen van toepassing zijn.

De stamomtrek gemeten op 1 m boven de wortelhals, wordt gespecificeerd door twee door een schuine streep gescheiden getallen, die de minimum- en maximumomtrek van de stam in cm aangeven.

Bomen zijn regelmatig verplant (minstens om de 3 jaar), de laatste verplanting dateert van minstens 2 jaar voor levering.

De wortelhals is recht en onbeschadigd.

Bij geënte bomen mag ter hoogte van de entplaats geen verdikking of knik voorkomen. De ent en onderstam zijn goed vergroeid. De combinatie ent – onderstam heeft geen bekende uitgestelde onverenigbaarheid.

Bomen worden met naakt wortelgestel geleverd, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Voor bomen met een minimum stamomtrek tot en met 14 cm zijn de wortels minstens 25 cm lang. Voor bomen met een stamomtrek meer dan 14 cm moet de minimum wortellengte het dubbel zijn van de minimummaat van de in de opdrachtdocumenten opgegeven stamomtrek.

Bij kluitbomen is de wortelhals zichtbaar aan de bovenkant van de (draad)kluit. De (draad)kluit heeft minimaal de maten die zijn aangegeven in tabel 3-66-1 (zoals aanbevolen door de European Nurserystock Association).

Maat	Minimale kluitdiameter	Aantal maal verplant
6/8	25 cm	2
8/10	30 cm	2
10/12	30 cm	2
12/14	40 cm	3
14/16	45 cm	3
16/18	50 cm	3
18/20	55 cm	3
20/25	60 cm	4
25/30	70 cm	4
30/35	80 cm	4
35/40	90 cm	5
40/45	100 cm	5
45/50	120 cm	5
50/60	130 cm	6

Tabel 3-66-1

Bij containerbomen is de wortelhals zichtbaar aan de bovenkant van de kluit. De container heeft minimaal de maten die zijn aangegeven in tabel 3-66-2 (naar Technisch Vademecum Bomen).

Maat	Inhoud container
6/8	10 liter
8/10	15 liter
10/12	25 liter
12/14	50 liter
14/16	50 liter
16/18	65 liter
18/20	65 liter
20/25	100 liter
25/30	150 liter

Tabel 3-66-2

Voor de bovengrondse delen gelden volgende kwaliteitseisen:

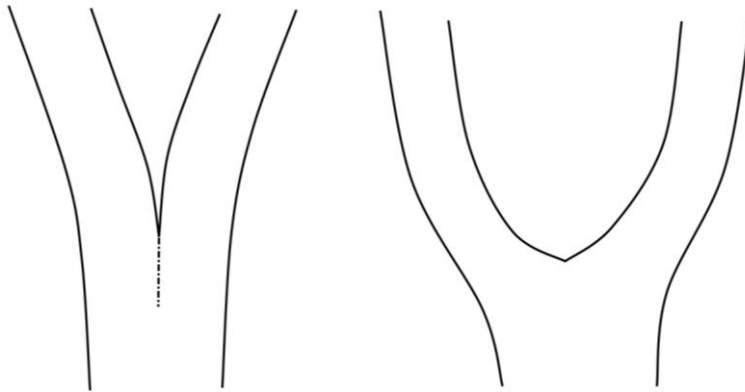
- de stam is stevig en heeft een normaal verloop (onderaan dikker dan bovenaan);
- de stam heeft geen beschadigingen, open stamwonden of kneuzingen;
- snoeiwonden zijn maximaal 2-3 cm in doorsnede. Er mogen geen verse snoeiwonden voorkomen, alle snoeiwonden moeten met callus omgroeid zijn;
- de kruin is evenwichtig opgebouwd, volgens de habitus van de soort;
- bij bomen met een bemantelde stam zijn de bemantelingstwijgen regelmatig over de stam verdeeld. De twijgen zijn niet ouder dan 2 jaar een gedrongen van vorm.

66.3.2 Vrij uitgroeiende of meerstammige bomen

De vrij uitgroeiende of meerstammige bomen voldoen aan de bovenstaande algemene kwaliteitseisen. De opdrachtgever kan bijkomende eisen stellen, bijvoorbeeld inzake het aantal stammen, of gesteltakken, de kroonvorm, ...

Indien het om meerstammige bomen gaat, moeten deze op dezelfde wortel staan en mogen ze niet het resultaat zijn van het planten van meerdere bomen in hetzelfde plantgat. De stammen zijn in dikte en

lengtegroei gelijkwaardig, met een goede vergroeiing tussen de stammen (geen aanzet tot plakokselvorming, ingesloten schors of scherpe, V-vormige aanhechtingen).



Slechte vergroeiing

Goede vergroeiing

Figuur 3-66-1: een goede vergroeiing tussen de stammen.

Voor meerstammige bomen wordt geen stamomtrek maar een hoogte maat bepaald.

66.3.3 Laanbomen

Laanbomen zijn niet vrij uitgroeiende bomen, met in het eindbeeld een takvrije stam. Ze voldoen aan bovenstaande algemene kwaliteitseisen en aan volgende bijkomende kwaliteitseisen.

Laanbomen hebben een takvrije stam, behoudens voor specifieke soorten, gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. De stamlengte wordt gemeten vanaf de wortelhals tot aan de eerste vertakking van de kruin (eerste gesteltak) en is minimum 1,80 m en maximum 2,20 m. Voor maten kleiner dan 14/16 volstaat een takvrije stam van 1,50 m. De stamlengten van laanbomen van eenzelfde soort die op eenzelfde plaats worden geplant, mogen hoogstens 20 cm verschillen.

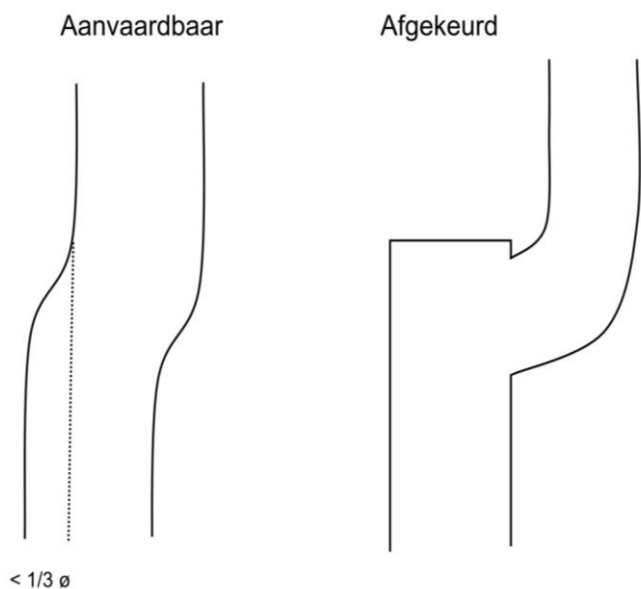
De lengte tussen de wortelhals en de helft van de harttak is ten hoogste $30 \times$ de stamomtrek (voor snelgroeiende soorten $35 \times$).

De verhouding takvrije stam : kroon is voor de omtrekmaten kleiner dan 20 cm maximaal 1 : 1 en voor omtrekmaten groter dan 20 cm maximaal 1 : 2.

Voor de bovengrondse delen gelden volgende bijkomende kwaliteitseisen:

- de boom heeft slechts één stam en één rechte, dominante, overjarige harttak die de normale verlenging van de stam vormt. Uitzondering hierop zijn bomen zonder doorgaande harttak zoals lei-, treur- en bolvormige bomen. Bij soorten met een grillig takkenpatroon of een van nature afhankende topscheut kan licht afgeweken worden van de strenge vereisten inzake de rechttheid van de harttak (bv. *Gleditsia*, *Nothofagus*, *Gymnocladus*, *Koelreuteria*, *Phellodendron*, *Ulmus*, *Robinia*); ook bij deze soorten moet er echter een duidelijke apicale dominantie zijn (dominante topscheut);
- de stam is recht en regelmatig gevormd;
- de kruin is evenwichtig opgebouwd volgens de habitus van de soort, met minimaal 3 gesteltakken, die regelmatig rond de harttak en over de kroon verdeeld zijn (alleen takken die onder een hoek van meer dan 30° ingeplant zijn, worden als gesteltakken in aanmerking genomen). De opdrachtgever kan het gewenste minimumaantal gesteltakken specificeren door een aantal gevolgd door de letter "g";
- er zijn geen dubbele toppen, zuigers, elleboogtakken en dode, zieke of beschadigde takken aanwezig in de kroon;
- er komen geen takken met ingesloten bast (plakoksels) voor of takken waarbij de takkraag de takbasis niet volledig omsluit;
- er komen geen dikkere takken boven dunnere voor. Takken op dezelfde hoogte zijn allemaal ongeveer even dik en lang;

- in de tijdelijke kroon (takken onder de uiteindelijk takvrije stamlengte) komen geen takken voor waarvan de dikte in centimeter meer is dan de lengte van de stam in meter;
- het hout van de éénjarige twijgen is volledig afgehard;
- de harttak is niet beschadigd en bijvoorkeur niet ingesnoeid. Een harttak mag tijdens het opkweekproces enkel ingesnoeid worden indien aan volgende twee voorwaarden is voldaan: het gaat over een scheut die in het jaar van snoeien is gevormd en die scheut mag slechts voor 1/3 zijn teruggesnoeid. Indien ten gevolge van het insnoeien een knik in de stam of harttak voorkomt, bedraagt de verspringing maximaal 1/3 van de diameter.



Figuur 3-66-2: de verspringing ten gevolge van het insnoeien van de harttak bedraagt maximaal 1/3 van de diameter.

66.4 Veren

Veren worden met naakt wortelgestel geleverd. De wortels zijn minimum 25 cm lang.

De veren hebben een recht doorgaande stam van aan de wortelhals tot aan de eindknop. De stam mag in geen geval knikken of gaffels vertonen. Deze stam is vanaf de basis tot aan de top bezet met zijtakken, de sterkste onderaan. Deze zijtakken zijn op een regelmatige manier ingeplant zowel wat de tussenafstand als wat de richting betreft.

De eindknop mag niet beschadigd zijn en de volledige scheut is voldoende afgehard.

Lichte veren zijn éénmaal verplant, zwaardere veren minstens tweemaal.

De algemene regel is dat na de benaming de maat van de plant wordt gespecificeerd.

De maat is de hoogte gemeten vanaf de wortelhals tot aan de eindknop en aangegeven in cm door twee getallen die respectievelijk de minimum- en de maximummaat aangeven.

66.5 Coniferen

Coniferen moeten een goed bewortelde en vaste kluit hebben, die in de juiste verhouding staat tot de grootte van de coniferen.

Coniferen zonder kluit vallen onder bosgoed.

Recht opgroeiende soorten hebben een doorgaande aslijn, met uitzondering van kegelvormige soorten en variëteiten.

Coniferen zijn, overeenkomstig de kenmerken van de variëteit, volledig vertakt vanaf de begane grond. Sterk groeiende coniferen moeten regelmatig vertakt zijn tot aan het laatste schot. De afstand tussen de takkransen, alsmede de lengte van het laatste schot moeten in de juiste verhouding staan tot de gehele plant.

De soort en eventueel de variëteit (var) of cultuurvariëteit (cv), de hoogte en eventueel de breedte worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

De hoogte en/of de breedte van de coniferen wordt gemeten in hun natuurlijke vorm en uitgedrukt in cm. Voor platgroeïende vormen wordt de breedte gemeten volgens de grootste breedte.

66.6 Hagen

Haagplanten moeten voldoen aan de eisen van heesters volgens **66.2**.

De haagplanten dienen vanaf de wortelhals tot aan de eindknoop recht te zijn.

66.7 Poten

Het materiaal wordt steeds gewonnen bij levende bomen met als winperiode de maanden november, december, januari, februari en maart. Winning dient te gebeuren in overeenstemming met de wettelijke bepalingen en lokale verordeningen.

Het materiaal is steeds vers, goed uitgerijpt, ziektevrij en zonder beschadigingen.

Het materiaal wordt te allen tijde beschermd tegen uitdroging, schimmels, broei en bevriezing.

Het materiaal wordt steeds gewonnen, vervaardigd en geleverd zo kort mogelijk aansluitend op het specifieke uitvoeringstijdstip. Indien een gedeelte van het materiaal niet verwerkt kan worden binnen de 24 uur na het op de bouwplaats brengen, dan moet dit worden opgeslagen tot op het tijdstip van verwerking:

- hetzij met de basis gezet in fris water;
- hetzij omwikkeld in steeds vochtig te houden doeken;
- hetzij ingekuuld

Het eventuele bindmateriaal is bio-degradeerbaar tenzij anders voorgeschreven in de opdrachtdocumenten.

De levering is steeds vergezeld van een conformiteitscertificaat van de leverancier waarin minstens volgende gegevens vermeld zijn: plaats en tijdstip van winning, tijdstip van vervaardiging, materiaalkwaliteit en plantensoort, tijdstip van levering, leverancier, werf, aannemer.

66.7.1 Poten

66.7.1.1 Poten afkomstig van takken van schietwilg (*Salix alba*), katwilg (*Salix viminalis*) of populier (*Populus sp.*)

Poten zijn steeds vers en van meerjarig hout (2- tot 5-jarige takken). Ze zijn recht van vorm (de maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1 %) en zijn volledig ontdaan van zijtakken en twijgen. De dunste zijde behoudt zijn natuurlijke kruin. De dikste zijde (de basis) wordt schuin afgezaagd (scherpe gladde snijwond). De gemiddelde diameter bedraagt minstens 6 cm gemeten in het midden van de staak, wat overeenstemt met een omtrek van minstens 19 cm. De lengte bedraagt minimaal 3,00 m. De poten moeten gezond zijn en gecontroleerd zijn op watermerkziekte.

De opdrachtdocumenten bepalen de eventuele winplaats, de boomsoort, de diameter of de omtrek en/of de lengte van de poten.

De poten worden gekapt tussen 1 november en 1 maart. Het wilgen- of populierenhout wordt in de herfst of winter ten hoogste 30 kalenderdagen voor het planten gekapt. Tijdens het kappen, het vervoeren en, eventueel, het stockeren moet de uitdroging van het hout vermeden worden door het afdekken ervan met een zeil. Verstikking van de poten moet worden voorkomen. Tijdens vorstperioden moet het hout beschermd worden tegen de vorst.

66.7.1.2 Poten afkomstig van plantgoed van wilgen of populieren.

De poten zijn afkomstig van plantgoed voor laanbomen volgens **66.3** met blote wortel, in principe met een stamomtrek kleiner dan 16 cm.

De poten worden op de werf geleverd binnen de 24 uur na het afzetten.

Het wortelgestel en de zwaarste takken worden verwijderd. De basis moet een scherpe, gladde snoeiwonde vertonen.

67 KRUIDACHTIGE VEGETATIES

Kruidachtige vegetaties zijn doorlevende planten die ieder jaar opnieuw kruidachtige bovengrondse plantedelen vormen, bol- en knolgewassen, varens, siergrassen en als tweejarige geteelde vaste planten.

Het wortelgestel is niet afkomstig van een verse scheuring of van het midden van een oude plant en bevindt zich in een compacte, volledig met wortels doorgroeide en samenhangende kluit in container of pot, uitgezonderd helmgras met blote wortel en bol- en knolgewassen.

De container of pot is niet kleiner dan 9×9 cm en vervaardigd uit kunststof of uit een doorwortelbaar, afbreekbaar materiaal, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Het substraat in de container of pot is volledig doorworteld zonder dat er zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld. De kluit in de container of pot mag geen krimpranden vertonen.

De soort en eventueel de variëteit (var) of cultuurvariëteit (cv), evenals het aantal vereiste groeipunten worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

67.1 Levering

Alle onderscheiden kruidachtige vegetaties zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket, waarop de specificaties zijn aangegeven die in de opdrachtdocumenten vermeld zijn.

Op aanvraag van de aanbestedende overheid deelt de aannemer de herkomst van de geleverde planten mee.

68 WATER- EN OEVERPLANTEN

68.1 Water- en oeverplanten andere dan riet

De groep van water- en oeverplanten bestaat uit:

- de echte waterplanten (hydrofyten) die wortelen in de onderwaterbodem of volledig in het water drijven;
- de drijfbladplanten (wortelen in de onderwaterbodem en bezitten drijvende bladeren);
- de oeverplanten, ook moerasvegetatie genoemd;

De soort en eventueel de variëteit, alsmede het aantal vereiste groeipunten worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Alle onderscheiden gewassen zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket, waarop de specificaties zijn aangegeven die in de opdrachtdocumenten vermeld staan.

De herkomst van het materiaal is inheems. Het is daarenboven gebiedseigen indien voorgeschreven door de opdrachtdocumenten.

Het geleverde materiaal vertoont niet de minste verschijnselen van uitdroging, groei of bevroering; beschadigingen en kneuzingen aan het geleverde materiaal worden met de meeste omzichtigheid voorkomen.

Al naargelang de soort, kunnen water- en oeverplanten geleverd worden als:

68.1.1 Wortelstok

De wortelstokken zijn minstens 1 cm dik en bezitten minstens twee onbeschadigde internodiën met drie onbeschadigde knoppen. De wortelstokken zijn afkomstig van winning of van scheuring. Ze worden zo vochtig mogelijk geleverd. De wortelstokken zijn zo vers als mogelijk. De opdrachtdocumenten bepalen of de wortelstokken worden geleverd in containers om beschadiging te voorkomen bij transport.

Soorten die als wortelstok aangeplant worden, zijn:

- mattenbies (*Scirpus lacustris*): aanplant in april-mei net onder de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 1-6 per m², wortelstokken minstens 10 cm lang, wortelstok met meerdere stengeldelen kan gescheurd en afzonderlijk geplant worden;
- grote lisdodde (*Typha latifolia*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -80 cm), plantdichtheid 1-5 per m²;
- kleine lisdodde (*Typha angustifolia*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -80 cm), plantdichtheid 1-5 per m²;
- gele lis (*Iris pseudacoris*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 1-5 per m², wortelstokken met meerdere stengeldelen kunnen gescheurd en afzonderlijk geplant worden;
- scherpe zegge (*Carex acuta*), oeverzegge (*Carex riparia*) en moeraszegge (*Carex acutiformis*): aanplant in mei-juli (desgevallend ook gehele jaar) net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 4-6 per m².

68.1.2 Wortelstok met grond

De wortelstokken worden samen met de grond waarin ze voorkomen gewonnen op een plaats en op een wijze zoals bepaald in de opdrachtdocumenten (zelfde soorten als in **68.1.1**). De opdrachtdocumenten bepalen of de wortelstokken worden geleverd in containers om beschadiging te voorkomen bij transport.

68.1.3 Wortelknol

De wortelknollen zijn overjarig, goed gevleesd en vitaal. De wortelknollen hebben restanten van wortels en plantendelen. Ze zijn ofwel afkomstig van kweek, ofwel samen met de grond waarin ze

voorkomen gewonnen op een plaats en op een wijze zoals bepaald in de opdrachtdocumenten. De wortelknollen worden zo vochtig mogelijk geleverd. De opdrachtdocumenten bepalen of de wortelstokken worden geleverd in containers, m.n. om beschadiging te voorkomen bij transport.

Soorten die als wortelknol aangeplant worden, zijn:

- heen - zeebies (*Scirpus maritimus*): aanplant voornamelijk in zandige bodem net onder de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm);
- de meeste fonteinkruiden.

68.1.4 Containerplant

Containerplanten zijn wortelstokken (of zaailingen) die gedurende enkele maanden verder in een container zijn opgekweekt. De recipiënt is uit kunststof of uit een doorwortelbaar, afbreekbaar materiaal, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Het substraat in de container is volledig doorworteld zonder dat er zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld. De kluit in de container mag geen krimpranden vertonen.

Het afbreekbaar materiaal moet van hernieuwbare bron zijn, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Bij biologisch afbreekbare containers is het substraat in de container volledig doorworteld en moeten de eerste wortels door de containerwand verschijnen.

Kunststofcontainers zijn bodemloos of minstens met geprefabriceerde gaten in de bodem. Het substraat in de container is volledig doorworteld, zonder dat zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld.

Containerplanten in kunststof, enerzijds geleverd in een container met zijdelingse gaten en met wortelgroei doorheen deze gaten, of anderzijds met wortelstokgroei buiten de voorziene bodemgaten van de container (behalve bodemloze containers), worden geweigerd (wortelbeschadiging bij uitplanten).

De leeftijd van de plant is steeds van groot belang en moet minstens 8-10 weken bedragen. Indien oudere planten vereist zijn (minstens één jaar oud), zoals bij extreme omstandigheden en buiten het groeiseizoen, dan wordt dit bepaald door de opdrachtdocumenten.

Enkele containermaten zijn: 66 mm rond, 120 mm rond, P7, P9, P11, 1 liter, 1,5 liter, 2 liter, logatainer, 5 liter. Standaard worden de meeste planten in een 66 mm ronde container of in een P9-container geteeld. Grote planten worden op bestelling gekweekt.

De opdrachtdocumenten bepalen de minimumleeftijd van de plant en de grootte van de container.

Planten gekweekt uit zaad zijn op gepaste tijdstippen verspeend en verpot zodanig dat ze beschikken over een goed ontwikkelde en doorwortelde kluit met jonge wortelstokken met naargelang de kweekleeftijd, ofwel minstens één jonge opschietende spruit, ofwel met nog overblijfselen van afgestorven plantendelen. Planten uit zaad dienen afgehard te zijn.

Planten, gekweekt uit wortelstokken, beschikken over een goed ontwikkelde en doorwortelde kluit waarin reeds bijkomende vorming van wortelstokken. Naargelang de kweekleeftijd vertonen de planten, ofwel minstens drie jonge opschietende spruiten, ofwel meerdere overblijfselen van afgestorven plantendelen. De wortelstokken zijn minstens 10 mm dik en bezitten minstens twee onbeschadigde internodiën met drie onbeschadigde knoppen. De wortelstokken zijn afkomstig van winning of van scheuring. Ze worden zo vochtig mogelijk geleverd. De wortelstokken zijn zo vers als mogelijk.

Soorten die als containerplant aangeplant worden, zijn:

- mattenbies (*Scirpus lacustris*): aanplant in april-mei net onder de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 1-6 per m², plant van zaailing;
- grote lisdodde (*Typha latifolia*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -80 cm), plantdichtheid 1-5 per m², plant van zaailing;
- gele lis (*Iris pseudacoris*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 1-5 per m², plant van wortelstok, wortelstok met scheut planten;

- scherpe zegge (*Carex acuta*), oeverzegge (*Carex riparia*) en moeraszegge (*Carex acutiformis*): aanplant in mei-juli (desgevallend ook gehele jaar) net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 4-6 per m².

68.1.5 Logatainerplant

Dit is een gepatenteerde containerplant of gelijkwaardig met een smalle, rechthoekige en spits toelopende wortelkluit die bijna substraatloos is. De planten zijn geschikt voor aanplant tussen schanskorven of breukstenen.

68.1.6 Zode

Dit is een plant onder de vorm van een zode ofwel speciaal daartoe opgekweekt, ofwel afkomstig van een winplaats gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Zoden, speciaal tot dit doel gekweekt, hebben een rechthoekige vorm met een maximale oppervlakte van 0,25 m² en een dikte begrepen tussen 15 en 20 cm. De zode bestaat, naast de levende, organische substantie, uit een niet wegspoelbaar organisch vezelsubstraat. De zode is volledig doorworteld en samenhangend van structuur. De zoden zijn ontdaan van afgestorven en verdroogde plantendelen.

Zoden afkomstig van (gebiedseigen) winning hebben minstens volgende afmetingen: 0,20 m × 0,20 m × 0,20 m, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten. De gewonnen zoden worden met de meeste omzichtigheid behandeld. Onsamenhangende of beschadigde zoden worden geweigerd.

Soorten die als zode aangeplant worden, zijn:

- mattenbies (*Scirpus lacustris*): aanplant in april-mei net onder de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm);
- grote lisdodde (*Typha latifolia*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -80 cm);
- gele lis (*Iris pseudacoris*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm);
- scherpe zegge (*Carex acuta*), oeverzegge (*Carex riparia*) en moeraszegge (*Carex acutiformis*): aanplant in mei-juli (desgevallend ook gehele jaar) net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm).

68.2 Riet – *Phragmites australis*

De herkomst van het materiaal is inheems. Het is daarenboven gebiedseigen, indien voorgeschreven door de opdrachtdocumenten.

Het geleverde materiaal vertoont niet de minste verschijnselen van uitdroging, broei of bevrozing. Beschadigingen en kneuzingen aan het geleverde materiaal zijn met de meeste omzichtigheid voorkomen.

De opdrachtdocumenten bepalen onder welke vorm het plantmateriaal opgekweekt en geleverd wordt. Het geleverde materiaal wordt onderworpen aan een visuele keuring gebaseerd op de bepalingen van **68.2.1** t.e.m. **68.2.6** en het aangeleverde herkomst- en conformiteitscertificaat.

Riet (*Phragmites australis*) kan geleverd worden als:

68.2.1 Wortelstok

De wortelstokken zijn minstens 1 cm dik, wit van kleur en bezitten minstens twee onbeschadigde internodiën (luchtkamers) met drie onbeschadigde knoppen. De wortelstok bezit minstens één onbeschadigde afgestorven stengel. De wortelstokken zijn afkomstig van winning of van scheuring. Ze worden zo vochtig mogelijk geleverd. De wortelstokken worden zo vers mogelijk geleverd. Eventuele bewaring geschiedt op een koele, donkere en vochtige plaats door de leidend ambtenaar aanvaard.

68.2.2 Wortelstok met grond

De wortelstokken worden samen met de grond waarin ze voorkomen gewonnen op een plaats en op een wijze zoals bepaald in de opdrachtdocumenten.

68.2.3 Containerplant

Containerplanten zijn wortelstokken die gedurende enkele maanden verder in een container zijn opgekweekt. De recipiënt is uit kunststof of uit een doorwortelbaar, afbreekbaar materiaal, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Het substraat in de container is volledig doorworteld zonder dat er zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld. De kluit in de container mag geen krimpranden vertonen.

Het afbreekbaar materiaal moet van hernieuwbare bron zijn, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Bij biologisch afbreekbare containers is het substraat in de container volledig doorworteld en moeten de eerste wortels door de containerwand verschijnen.

Kunststofcontainers zijn bodemloos of minstens met geprefabriceerde gaten in de bodem. Het substraat in de container is volledig doorworteld, zonder dat zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld.

Containerplanten in kunststof, enerzijds geleverd in een container met zijdelingse gaten en met wortelgroei doorheen deze gaten, of anderzijds met wortelstokgroei buiten de voorziene bodemgaten van de container (behalve bodemloze containers), worden geweigerd (wortelbeschadiging bij uitplanten).

De leeftijd van de plant is steeds van groot belang en moet minstens 8-10 weken bedragen. Indien oudere planten vereist zijn (minstens één jaar oud), zoals bij extreme omstandigheden en buiten het groeiseizoen, dan wordt dit bepaald door de opdrachtdocumenten.

Enkele containermaten zijn: 66 mm rond, 120 mm rond, P7, P9, P11, 1 liter, 1,5 liter, 2 liter, logatainer, 5 liter. Standaard worden de meeste planten in een 66 mm ronde container of in een P9-container geteeld. Grote maten worden op bestelling gekweekt.

De opdrachtdocumenten bepalen de minimumleeftijd van de plant en de grootte van de container.

Planten gekweekt uit zaad zijn op gepaste tijdstippen verspeend en verpot zodanig dat ze beschikken over een goed ontwikkelde en doorwortelde kluit met jonge wortelstokken met naargelang de kweekleeftijd, ofwel minstens één jonge opschietende spruit, ofwel met nog overblijfselen van afgestorven stengels. Planten uit zaad dienen 6 tot 8 weken oud en afgehard te zijn.

Planten gekweekt uit wortelstokken beschikken over een goed ontwikkelde en doorwortelde kluit waarin reeds bijkomende vorming van wortelstokken. Naargelang de kweekleeftijd vertonen de planten, ofwel minstens drie jonge opschietende spruiten, ofwel meerdere overblijfselen van afgestorven stengels. De wortelstokken zijn minstens 10 mm dik en bezitten minstens twee onbeschadigde internodiën met drie onbeschadigde knoppen. De wortelstokken zijn afkomstig van winning of van scheuring. Ze worden zo vochtig mogelijk geleverd. De wortelstokken zijn zo vers als mogelijk.

68.2.4 Logatainerplant

Dit is een gepantenteerde containerplant of gelijkwaardig met een smalle, rechthoekige en spits toelopende wortelkluit die bijna substraatloos is. De planten zijn geschikt voor aanplant tussen schanskorven of breukstenen.

68.2.5 Rietzode

Dit zijn rietplanten onder de vorm van een zode, ofwel speciaal daartoe opgekweekt, ofwel afkomstig van een winplaats gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Rietzoden, speciaal tot dit doel gekweekt, hebben een rechthoekige vorm met een maximale oppervlakte van 0,25 m² en een dikte begrepen tussen 15 en 20 cm. De zode bestaat, naast de levende, organische substantie, uit een niet wegspoelbaar organisch vezelsubstraat. De zode is volledig doorworteld en samenhangend van structuur. De geleverde zoden zijn niet ontdaan van afgestorven en verdroogde plantendelen.

Rietzoden, afkomstig van (gebiedseigen) winning door afsteken met een scherp mes uit een gemaaid rietland, hebben minstens volgende afmetingen: 0,20 m × 0,20 m × 0,20 m, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten. De gewonnen rietzoden worden met de meeste omzichtigheid behandeld. Onsamenhangende of beschadigde rietzoden worden geweigerd.

68.2.6 Riethizomen

De riethizomen zijn afkomstig uit een door de opdrachtdocumenten gespecificeerde waterloop, stilstaand water (vijver, meer, wachtbekken, ...) en/of van een welbepaalde locatie. De rhizomen worden volgens de aanwijzingen van de aanbestedende overheid gewonnen uit de droge sectie van de oever of op het land, en dit door zo minimaal mogelijk (ecologische) schade te berokkenen aan de rhizomen, de oevers en de omgeving. Indien de opdrachtdocumenten dit bepalen wordt de winning gecombineerd met andere werken. De hoeveelheid rhizomen met grond moet minder dan 250 m³ bedragen. Vanaf hoeveelheden van 250 m³ is het VLAREBO van toepassing.

68.3 Voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen

68.3.1 Beschrijving

Voorbeplante matrassen, rollen, blokken of geotextielen zijn matrassen, rollen, blokken of geotextielen van biodegradeerbare materialen die vooraf op een kwekerij beplant werden met water-, moeras- en/of oeverplanten. Door verdere opkweek en nazorg hebben deze water-, moeras- en/of oeverplanten zich volledig ingeworteld in het materiaal waarin ze aangeplant werden. De matrassen, rollen, blokken en geotextielen zijn met andere woorden volledig doorworteld. Om een volledig doorworteld materiaal te bekomen moet voldoende tijd voorzien worden voor de opkweek van de planten.

De opdrachtdocumenten specificeren de te gebruiken materialen, plantensoorten, plantverbanden en -dichtheden.

68.3.2 Herkomst

Voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen zijn speciaal voor dit doel gekweekt.

68.3.3 Kenmerken

68.3.3.1 Materialen

De materialen voor voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen zijn:

- matrassen overeenkomstig **75.2**, in beplante vorm worden matrassen soms ook paletten genoemd indien ze kleiner zijn dan 1,0 m × 1,5 m;
- rollen overeenkomstig **75.1**;
- blokken overeenkomstig **75.3**;
- geotextielen overeenkomstig **69**. Enkel doorgroeibare geotextielen uit kokosvezel of jutevlies, of composieten met kokosvezel komen in aanmerking. De geotextielen moeten bovendien over voldoende massa beschikken en een structuur bevatten waarin de plantenwortels zich goed kunnen vastzetten (zoals bijvoorbeeld een wirwarstructuur van vezels in dikke kokosvezelmatten);
- water-, moeras- en/of oeverplanten overeenkomstig **68.1** en **68.2**.

De opdrachtdocumenten bepalen de plantensoorten.

De opdrachtdocumenten bepalen het aantal planten per lopende meter of per m² in functie van de plantensoorten. Indien geen aantallen opgegeven worden, dan geldt het volgende:

- rol met diameter 20 cm: 8 planten per lopende meter;
- rol met diameter 30 cm: 10 planten per lopende meter;
- rol met diameter 40 cm: 12 planten per lopende meter;
- rol met diameter 50 cm: 20 planten per lopende meter;
- blok 40 cm × 40 cm: 16 planten per lopende meter;
- matrassen: 16 planten per m².

68.3.3.2 Kenmerken voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen

De voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen hebben volgende kenmerken:

- de matrassen, rollen, blokken, geotextielen zijn volledig compact, samenhangend en met wortels doorgroeid. Zij zijn vrij van algen, mossen, wieren, schimmels e.d.;
- de begroeiing is overeenkomstig de specificaties in de opdrachtdocumenten en vertoont geen afgestorven, zieke of kwijnende planten;
- de in de matrassen, rollen, blokken, geotextielen aangeplante water-, moeras- en/of oeverplanten zijn volledig ingeworteld in het substraat.

68.4 Winning, transport en stapeling

Wanneer de verwerking niet binnen de 24 uur na aankomst op de werf kan gebeuren, dan dienen de water- en oeverplanten opgeslagen te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier of fabrikant opgemaakt overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

De water- en oeverplanten zijn vergezeld van de nodige conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleidingen overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

68.5 Keuring

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant en de bepalingen onder **68.1**, **68.2** of **68.3**.

69 BIOLOGISCH AFBREEKBARE GEOTEXTIELN

69.1 Algemeen

69.1.1 Beschrijving

Biologisch afbreekbare geotextielen zijn gronddoeken onder de vorm van weefsels, vliezen, matten en composieten, bestaande uit natuurlijke vezels of synthetische polymeren geproduceerd uit al dan niet hernieuwbare grondstoffen, die na verloop van tijd door compostering verteren. Ze worden toegepast in lichte constructies met een beperkt veiligheidsrisico. Ze vervullen een tijdelijke functie die later komt te vervallen of wordt overgenomen door de vegetatie. Biologisch afbreekbare geotextielen kunnen de functie van filter, wapening, erosiebescherming, drainage en scheiding vervullen.

69.1.2 Levering

De leveringsdocumenten vermelden steeds de naam van de producent van het biologisch afbreekbaar geotextiel, een conformiteitsattest aangeleverd door de fabrikant of leverancier overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig, en de specificaties van het product. Biologisch afbreekbare geotextielen op basis van synthetische polymeren dragen het OK-Compost-logo (of gelijkwaardig) en/of OK-Biodegradable Soil-logo (of gelijkwaardig).

69.1.3 Transport en tijdelijke opslag

Zowel onbegroeide, voorafbeplante of begroeide biologisch afbreekbare geotextielen dienen na de aankomst op de werf tijdelijk opgeslagen en/of verwerkt te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier/producent overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

69.1.4 Monsterneming

De monsters worden genomen op de werf en hebben minimaal volgende afmetingen 1,50 m × 1,00 m. Per levering en per type van biologisch afbreekbaar geotextiel wordt één monster genomen.

69.1.5 Controles en proeven

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

Daarnaast wordt ook een trekproef uitgevoerd op een monster met breedte 0,20 m zowel in de langs- als dwarsrichting.

69.2 Classificatie van biologisch afbreekbare geotextielen volgens kenmerken

69.2.1 Grondstoffen

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen grondstoffen die op vezelniveau worden verwerkt en grondstoffen die niet op vezelniveau worden verwerkt. Voorbeelden van grondstoffen die op vezelniveau verwerkt worden zijn: cellulosevezel, hennep, vlas, kokos, jute, sisal, polymelkzuur- en polyestervezels. Voorbeelden van grondstoffen die niet op vezelniveau verwerkt worden zijn: hout, riet, stro, vlas.

69.2.2 Aard

Er kunnen verschillende typen geotextielen worden geproduceerd:

- geweven en gebreide biologisch afbreekbare geotextielen (weefsels en breisels)
Bij een weefsel wordt eerst een garen gesponnen of geëxtrudeerd, waarna via een (ketting)brei- of weeftechniek een geotextiel wordt gemaakt. Bij een breisel worden de langs- en dwarsnaad aan elkaar verbonden door een fijne breidraad. De eigenschappen van een geotextiel kunnen verschillen in de langs- en dwarsrichting: de ketting en de inslag.
- niet-geweven biologisch afbreekbare geotextielen (vliesen)
Als grondstof worden snippers, vezels, uit vezels gesponnen garens of geëxtrudeerde vezels of folies gebruikt. Vliesen kenmerken zich door een chaotische vezelstructuur, waarin vezels onderling zijn gebonden door toevoeging van afbreekbare of synthetische bindmiddelen (bv. papierpulp of cellulosederivaten) door vernaalden, door een thermische binding of een combinatie van beide.
- matten bestaan ofwel uit stengels (van bv. riet of Miscanthus) die onderling worden verbonden met een draad, ofwel uit vezels in een wirwarstructuur (bv. jute, vlas, kokos of cellulose) doorstikt met een katoendraad of verpakt tussen twee weefsels of geknoopte netten. Gevulde matten worden matrassen genoemd. Matrassen worden besproken onder **75.2**.
- composieten zijn combinaties van verschillende productietechnieken en/of materialen. De verschillende afzonderlijke eigenschappen worden gecombineerd in één eindproduct. Voor composieten met een combinatie van natuurlijke en synthetische grondstoffen wordt voor de synthetische materialen verwezen naar **13.4.1.2**.

69.2.3 Functionele levensduur

De vereiste functionele levensduur van het geotextiel wordt bepaald door de tijdsduur die de aangebrachte vegetatie nodig heeft om de belastingen zelf op te nemen. Om een geschikt materiaal te kiezen moet de vereiste levensduur korter zijn dan de te verwachten levensduur van het materiaal onder de heersende omstandigheden.

De functionele levensduur wordt bepaald door volgende formule:

$$L_{\text{mat}} \times f_1 \times f_2 \times \dots \times f_i > L_{\text{funct}}$$

waarin:

L_{mat} de geschatte noodzakelijke levensduur (zie tabel 3-69-1);

f_i reductiefactoren (zie tabel 3-69-2);

L_{func} de vereiste functionele levensduur.

Het aangegeven interval in tabel 3-69-1 is onder meer afhankelijk van de volumemassa van het geotextiel. Algemeen kan gesteld worden dat een hogere volumemassa een grotere levensduur tot gevolg heeft. De gegeven levensduur is gebaseerd op toepassing boven water op kalkrijke grond.

Materiaal	Dichtheid (g/m ²)	Functionele levensduur in maanden (L _{funct})	Noodzakelijke levensduur in jaren (L _{mat})				
			1	2	3	4	5
Cellulose			■				
Schapevool			■				
Vlas	400-1400	6-18	■	■			
Houtsnippers			■				
Riet	1500-2000	6-18	■	■			
Stro	800-1000	6-12	■				
Miscanthus					■	■	■
Kokos	250-1400	18-60		■	■	■	■
Jute	390-1000	9-24		■	■		
Sisal	400-800	9-24		■	■		
Biologisch afbreekbare synthetische polymeren	> 100	> 36		■	■		

Tabel 3-69-1: levensduur van verschillende biologisch afbreekbare materialen onder optimale omstandigheden bij toepassing als vlies, mat of weefsel en in functie van de dichtheid van het materiaal

Vegetatie	Aanlegperiode	f_{per}
	voor of in het groeiseizoen	1,0
	na het groeiseizoen	0,3-0,75
Constructie	Aanlegzone	f_{zone}
	boven water	1,0
	water/windlijn	0,8
	onderwater	0,9-1,0
Omgeving	Zuurgraad	f_{zuur}
	kalkrijke grond	1,0
	kalkarme grond	0,8-1,0
	Micro-organismen	f_{micro}
	humusarme grond	1,0
	humusrijke grond	0,8-0,9
	UV-straling	f_{UV}
	met grondbedekking	1,0
zonder grondbedekking	0,8-1,0	

Tabel 3-69-2: reductiefactoren op de levensduur

69.3 Classificatie van biologisch afbreekbare geotextielen volgens functie en toepassing

De opdrachtdocumenten specificeren de functionele levensduur, eventueel de sterkte en rek in langs- en dwarsrichting en andere eigenschappen zoals massa, doorgroeibaarheid, lichtdoorval, het materiaal, waterdoorlaatbaarheid, de afmetingen, de treksterkte en rek bij breuk, de UV-bestendigheid.

69.3.1 Biologisch afbreekbare geotextielen voor het tijdelijk onderdrukken van erosie ten gevolge van wind en regen en voor bodemafdekking

De opdrachtdocumenten specificeren de functionele levensduur, eventueel de sterkte en rek in langs- en dwarsrichting en andere eigenschappen zoals massa, doorgroeibaarheid, lichtdoorval, het materiaal, waterdoorlaatbaarheid, de afmetingen, de treksterkte en rek bij breuk, de UV-bestendigheid.

Mogelijke types geotextielen zijn:

69.3.1.1 Niet-gevulde geotextielen

69.3.1.1.A ENKELLAGIGE TYPES

- een 100 %-stromat, één- of tweezijdig voorzien van een stevig jutenet aan elkaar genaaid met een katoenen draad;
- een 100 %-kokosvezelmat, tweezijdig voorzien van een stevig jutenet, aan elkaar genaaid met een katoen- of jutedraad;
- een 100 %-kokosvezelmat, tweezijdig voorzien van een stevig jutenet, aan elkaar genaaid met een katoen- of jutedraad;
- een 100 %-biologisch afbreekbaar vlies op basis van polymelkzuur (PLA);
- een 100 %-biologisch afbreekbaar geweven geotextiel op basis van polymelkzuur en/of polyester.

69.3.1.1.B MEERLAGIGE TYPES

Voorbeelden zijn:

- een 100 %-kokosvezelmat, bovenaan voorzien van een geknoopt kokosnet;
- een 100 %-kokosvezelmat, bovenaan voorzien van een biodegradeerbaar jutenet en onderaan voorzien van 2 bio-folies met drainage openingen;
- een % biologisch afbreekbare doek op basis van jute en pokumelkzuur (PLA).

69.3.1.2 Gevulde geotextielen

Het betreft meerlagige geotextielen die doorgroeibaar zijn en van dien aard dat zij zaden kunnen vasthouden.

De opdrachtdocumenten specificeren de minimale kenmerken of eigenschappen en bepalen met welke zadenmengsels ze worden ingezaaid (dosering minimaal 30 g/m²) en of een toevoeging van humus (> 100 g/m²) vereist is. De graszaden zijn volgens 63.

69.3.2 Biologisch afbreekbare geotextielen voor tijdelijke taludverdediging (bescherming tegen erosie ten gevolge van wind en water)

69.3.2.1 Materialen

De volgende materialen zijn toegelaten:

- geweven biologisch afbreekbare geotextielen uit kokos;
- vliezen uit kokos (enkel voor traagstromend water);
- geweven biologisch afbreekbare geotextielen op basis van polymelkzuur en/of polyester;
- vliezen op basis van polymelkzuur en/of polyester;
- composieten.

De opdrachtdocumenten specificeren de gewenste materialen en bepalen of de geotextielen voor- of achteraf worden ingezaaid met graszaden (met minimaal 30 g/m²) en of ze al dan niet beplant worden met bosgoed of wilgenstaken en/of (voor)beplant worden met water-en oeverplanten.

- zaden volgens **63**;
- inzaaien volgens **11-8**;
- water- en oeverplanten volgens **68.1** en **68.2**;
- aanleg van water- en oeverplanten volgens **11-11** of voorbeplanting volgens **68.3**;
- bosgoed volgens **66.1**;
- wilgenstaken volgens **66.7.1**;
- aanleg van bosgoed en wilgenstaken volgens **11-10**.

69.3.2.2 Functionele levensduur

De functionele levensduur wordt opgegeven in de opdrachtdocumenten en bepaald volgens **69.2.3**. Indien niet gespecificeerd, is de functionele levensduur minimaal 2 groeiseizoenen.

69.3.2.3 Eigenschappen

De doorgroeibaarheid is goed.

De treksterkte bedraagt minimaal 10,0 kN/m in beide hoofdrichtingen.

Lichtdoorval is toegelaten.

De aansluiting met de ondergrond is goed.

De opdrachtdocumenten specificeren de gewenste eigenschappen.

70 RIOOLRENOVATIEPRODUCTEN

70.1 Groutmortel

Groutmortel wordt aangewend voor het opvullen van de holle ruimtes tussen de nieuw aangebrachte buis en de bestaande riolering.

Groutmortel bestaat uit voorgedoseerde mortel waaraan enkel water wordt toegevoegd tot de gewenste consistentie wordt bekomen.

Als functie van de aard van de rioolrenovatie onderscheidt men 5 verschillende klassen van groutmortels:

- klasse I: groutmortel die enkel tot doel heeft de holle ruimte op te vullen tussen de nieuwe constructie en de bestaande riolering;
- klasse II: groutmortel die tot doel heeft om de holle ruimtes op te vullen tussen de nieuwe constructie en de bestaande riolering, en tevens moet deel uitmaken van de stabiliteit van de nieuwe constructie;
- klasse III: groutmortel die tot doel heeft de holle ruimtes op te vullen tussen de nieuwe en de bestaande riolering, en tevens deel moet uitmaken van de stabiliteit van de nieuwe constructie;
- klasse IV: groutmortel die tot doel heeft de holle ruimtes tussen de nieuwe buis en de bestaande op te vullen, en tevens deel moet uitmaken van de stabiliteit van de nieuwe constructie;
- klasse V: alle andere groutmortels.

De minimumvereisten zijn weergegeven in tabel 3-70-1.

Klasse	Druksterkte na 28 dagen volgens NBN EN 1015-10	Krimp en uitzetting na 28 dagen bij 20 °C en 90 % R.V. (NBN EN 480-3)
I	> 1 MPa	maximum 1,5 %
II	> 9 MPa	maximum 1,5 %
III	> 12 MPa	maximum 1,5 %
IV	> 25 MPa	maximum 1,5 %
V	druksterkte wordt vermeld in de opdrachtdocumenten	-

Tabel 3-70-1

70.2 Betonherstellingsproducten

De herstelmortel is volgens de NBN EN 1504-3. De herstelmortel voldoet aan de milieuklasse XA3 volgens NBN B 15-001 en NBN EN 206-1.

70.3 Cementgebonden spuitmortel

De spuitmortel is gekeurd volgens de NBN EN 14487-1.

De spuitmortel voldoet aan de milieuklasse XA3 volgens NBN B 15-001 en NBN EN 206-1.

70.4 Hechtmortel voor keramische elementen

De hechtmortel voor het hechten van keramische elementen op de rioolwand is een cementmortel met goede corrosiewerende eigenschappen, krimparm, plastisch en kunststofgemodificeerd:

- korrelmaat ≤ 1 mm;
- consistentie: plompbaar tot stijfplastisch;
- hoogalkalisch: pH > 12,5;
- sulfaatbestendige cement (HSR) volgens **3-8.1**.

70.4.1 Typetest voor de treksterkte

Vierkante segmenten gezaagd uit platen (50 mm × 50 mm) gekleefd met specifieke hechtmortel op betonondergrond na 28 dagen: test volgens NBN EN 10145-12.

Test op een 20 uur onder water opgeslagen gezandstraalde betonoppervlak:

- eerst wordt 12 mm mortel opgebracht;
- dan 8 mm op de achterkant van het testplaatje vlak afgetrokken en hierop in dwarsrichting nog eens 8 mm dwars op de ribben;
- vervolgens wordt het testplaatje in het mortelbed gedrukt met een schuivende beweging en dit wordt gedurende 1 minuut met 600 N/m² belast.

Het staal wordt 28 dagen, bewaard bij 20 °C en 95 % relatieve vochtigheid.

De hechtsterkte van de trekproef op 5 stalen moet gemiddeld minimum 2 N/mm² zijn.

De treksterkte van de mortel voldoet minstens aan de waarde van de NBN EN 12004 type C1 en “hoge graad van aanhechting” bij trekbelasting (≥ 1 N/mm²), optioneel kenmerk 1d en dit conform de testprocedure uit NBN EN 1348 § 8.2.

70.5 Kunstharsmortel als stelmortellaag

De kunstharsmortel voor toepassing als stelmortellaag is een gebruiksklaar geleverde mortel op basis van kunsthars welke voldoet aan volgende eigenschappen:

- geschikt voor het aanbrengen op een vochtige ondergrond in beton of baksteenmetselwerk;
- druksterkte: > 60 N/mm²;
- treksterkte: > 20 N/mm²;
- hechting op beton: > 2 N/mm² of afscheuring in betonoppervlak;
- krimp: nihil.

Een technische fiche met technische beschrijving en beproevingsrapport (opgesteld door een onafhankelijke geaccrediteerde instelling) van de kunstharsmortel is voorafgaandelijk aan de opdrachtgever over te maken.

71 DROGE HYDRAULISCHE MORTEL

Droge hydraulische mortel wordt gebruikt voor het uitvlakken van grote holtes en onregelmatigheden van betonnen oppervlakken.

De mortel is droog voorgemengd, op basis van hydraulische bindmiddelen met polymeren, vezels en microsilicaten.

71.1 Fysische en mechanische eigenschappen

Volumemassa (volgens NBN EN 1015-10): min. 1800 kg/m³.

Druksterkte (volgens NBN EN 196-1): min. 30 MPa na 28 dagen.

Buigsterkte na 28 dagen (volgens NBN EN 196-1): min. 7 MPa.

Hechtsterkte na 28 dagen (volgens NBN EN 1052-3): min. 2 MPa.

Verwerkingstijd:

- 60 min. bij 20° C;
- 30 min. bij 40 °C.

Maximale laagdikte: 50 mm per laag.

Minimale laagdikte: 5 mm per laag.

Minimumverwerkingstemperatuur: 5 °C.

72 GEPREFABRICEERDE GEWAPENDE BETONNEN POLYGONALE OF CIRKELVORMIGE SEGMENTEN VOOR AFZINKPUTTEN

72.1 Beschrijving

De polygonale schacht bestaat uit een veelhoek met minimaal 12 hoeken en met gelijke segmentlengte.

De cirkelvormige schacht bestaat uit cirkelsegmenten met gelijke segmentlengte.

De hoogte van de segmenten is minstens 2 meter. Indien nodig dienen bovenaan passtukken met kleine hoogte voorzien te worden.

De segmenten worden zodanig geplaatst dat de verticale voegen van twee boven elkaar staande segmenten nooit in elkaars verlengde liggen.

De voegen bestaan uit een rubberprofiel dat geplaatst is in een groef. Met behulp van bouten wordt het rubber samengedrukt.

De schachten kunnen worden gebruikt als pers- of ontvangstputten voor doorpersingen. De doorgangen voor de persingen zijn in staal uitgevoerd zodat er watersloten kunnen opgelast worden.

De schachten – of delen ervan – mogen ook gebruikt worden als definitieve toegangs- of verbindingsput of pompkamer.

De elementen zijn voorzien van centeringsnoppen, zodanig uitgevoerd dat ze ook na aantrekken van de elementen geen steunpunt vormen voor het betrokken element.

72.2 Rubberkarakteristieken

De dichting wordt verwezenlijkt door 2 rubberprofielen van SBR volgens **25.2.2** die tegen elkaar gedrukt worden. De nominale waterdichtheid bedraagt minimaal 10 bar.

72.3 Betonkwaliteit

De betonkwaliteit is minstens $C_{50/60}$. De wapening dient voldoende te zijn om de scheurwijdte W_k in alle uitvoeringsfasen te beperken tot max. 0,3 mm.

Een rekennota, bekistingsplannen, wapeningsplannen en detailplannen van de verbindingen worden ter goedkeuring voorgelegd aan het bestuur. Daarbij wordt rekening gehouden met alle uitvoeringsfasen en met volgende belastingen:

- eventuele perskrachten;
- gronddrukken;
- waterdrukken;
- overlasten.

73 METSEL- EN PLEISTERMORTEL

73.1 Metselmortel

Deze paragraaf is een aanvulling op de norm NBN EN 998-2. De in onderstaande tekst aangegeven paragrafen verwijzen steeds naar de norm NBN EN 998-2.

73.1.1 Terminologie

Volgens NBN EN 998-2 spreken we van respectievelijk fabrieksmatig vervaardigde droge mortel en fabrieksmatig vervaardigde natte mortel.

Noot: buiten de in **73.1.1** besproken types, zijn er in NBN EN 998-2 (§3) nog andere types voorzien voor specifieke toepassingen.

73.1.1.1 Fabrieksmatig vervaardigde droge mortel

Een fabrieksmatig vervaardigde droge mortel is een mortel samengesteld en droog gemengd in een fabriek, op de bouwplaats gemengd met water overeenkomstig de richtlijnen van de fabrikant.

73.1.1.2 Fabrieksmatig vervaardigde natte mortel

Een fabrieksmatig vervaardigde natte mortel is een mortel samengesteld en gemengd in een fabriek, geleverd op de bouwplaats gemengd gereed voor gebruik.

73.1.2 Verwerkbaarheidstijd

De leveringsbon bevat steeds de verwerkbaarheidstijd (§ 5.2.1) bepaald volgens NBN EN 1015-9. Indien deze niet vermeld is moet hij tenminste 2h30 bedragen.

Voor fabrieksmatig vervaardigde droge mortel is dit de tijd na bevochtiging.

73.1.3 Vervaardiging en gebruik

73.1.3.1 Mortel gedoseerd en aangemaakt op de bouwplaats

De bindmiddelen worden opgeslagen in een droge plaats, beschermt tegen de weersomstandigheden. Het zand moet zodanig worden opgeslagen dat het niet bevuild wordt door vreemde bestanddelen.

Het mengen moet gebeuren in een menger of in een betonmolen. De kuip dient proper te blijven.

De bestanddelen worden afgemeten met behulp van afgewogen doseervaten. De samenstelling van de mortel wordt nabij de betonmolen zichtbaar aangeplakt. De volumes van de bestanddelen worden zodanig afgemeten dat de gekozen verhoudingen bestendig behouden blijven en nagezien worden.

Het aanmaken wordt voortgezet totdat het mengsel volkomen homogeen is en dit ten minste gedurende 5 minuten nadat het aanmaakwater (volgens NBN EN 1008) toegevoegd is.

De mortel moet beschermt tegen de weersomstandigheden bewaard blijven. Hij wordt verwerkt binnen de 2h30 na het aanmaken en in elk geval vooraleer de binding optreedt. Mortel die een begin van binding ondergaan heeft, mag niet opnieuw aangemaakt worden.

73.1.3.2 Fabrieksmatig vervaardigde natte mortel

Mortel wordt verwerkt, ten hoogste 2h30 nadat hij op de bouwplaats geleverd werd, tenzij zijn binding vertraagd werd door toevoeging van een bindingsvertrager. In dit geval wordt de gebruiksduur door de producent vastgesteld of door voorafgaande proeven bepaald.

Op de bouwplaats mag geen water toegevoegd worden.

73.1.3.3 Fabrieksmatig vervaardigde droge mortel

Indien de mortel geleverd wordt in zakken, dan moeten die worden opgeslagen op stapelborden op een droge plaats, beschermt tegen de weersomstandigheden.

De droge mortel wordt verbruikt binnen de 6 maanden na levering.

De droge mortel en het water worden gemengd in een menger of een betonmolen, bij voorkeur met automatische dosering, zodat een constante massaverhouding water/droge mortel bekomen wordt.

De optimale massaverhouding water/droge mortel wordt door de leverancier als inlichting gegeven. Afhankelijk van het gebruikte materieel, wordt het aanmaken voortgezet totdat de mortel volkomen homogeen is.

De alzo bereide mortel wordt verwerkt binnen de tijd die door de leverancier aangeduid wordt, of, wanneer deze informatie niet verstrekt wordt, binnen de 2h30 nadat hij aangemaakt is. Mortel die een begin van binding ondergaan heeft, mag niet opnieuw aangemaakt worden.

73.1.4 Transport

73.1.4.1 Fabrieksmatig vervaardigde natte mortel

Het transport van de mortel dient te gebeuren in een doelmatig transportmiddel, zodanig dat de eigenschappen van de mortel niet wijzigen.

Truckmixers dienen de mortel tijdens het transport en tijdens eventuele wachttijden te agiteren.

73.1.4.2 Fabrieksmatig vervaardigde droge mortel

Het transport van de droge mortel dient te gebeuren in:

- een daartoe geschikte mortelsilo, bestemd voor stationering op de bouwplaats;
- goed gesloten zakken of bulkzakken;
- een bulkauto.

De eigenschappen van de mortel mogen door de verpakking, opslag en transport niet nadelig beïnvloed worden.

73.1.5 Leveringsbon

De leveringsbon bevat naast het verplichte CE-merk en de daaraan gekoppelde verplichte bepalingen (Figuur ZA.1 van de norm NBN EN 998-2) ook volgende informatie:

- de categorie van het geleverde mortel;
- de gebruikte cementklasse;
- de verschillende bindmiddelen en hun hoeveelheden;
- de verwerkbaarheidstijd (na bevochtiging);
- eventuele hulpmiddelen.

73.1.6 Keuring van verse mortel

73.1.6.1 Monsterneming

Monsterneming van mortel gebeurt volgens NBN EN 1015-2.

73.1.6.2 Controle van de watervasthouding

De watervasthouding wordt gemeten volgens de werkwijze beschreven in NBN B14-212.

Er wordt driemaal gemeten op drie grepen voortkomend van het verzamelmonster. Het gemiddelde van de drie metingen is het in aanmerking te nemen resultaat.

73.1.6.3 Controle van de druksterkte

De druksterkte wordt gecontroleerd volgens NBN EN 1015-11.

73.2 Pleistermortel

Deze paragraaf is een aanvulling op de norm NBN EN 998-1. De in onderstaande tekst aangegeven paragrafen verwijzen steeds naar de norm NBN EN 998-1.

73.2.1 Terminologie

Volgens NBN EN 998-1 spreken we van respectievelijk fabrieksmatig vervaardigde droge mortel en fabrieksmatig vervaardigde natte mortel.

Noot: buiten de in **73.2.1** besproken types, zijn er in NBN EN 998-1 (§3) nog andere types voorzien voor specifieke toepassingen.

73.2.1.1 Fabrieksmatig vervaardigde droge pleistermortel

Een fabrieksmatig vervaardigde droge mortel is een mortel samengesteld en droog gemengd in een fabriek, op de bouwplaats gemengd met water overeenkomstig de richtlijnen van de fabrikant.

73.2.1.2 Fabrieksmatig vervaardigde natte pleistermortel

Een fabrieksmatig vervaardigde natte mortel is een mortel samengesteld en gemengd in een fabriek, geleverd op de bouwplaats gemengd gereed voor gebruik.

73.2.1.3 Nihil

73.2.1.4 Isolerende bepleistering

Bepleistering met thermisch isolerende eigenschappen (§3.5.6): $\lambda < 0,20$ W/m.K

73.2.2 Verwerkbaarheidstijd

De leveringsbon bevat steeds de verwerkbaarheidstijd (§ 5.3.1) bepaald volgens NBN EN 1015-9. Voor fabrieksmatig vervaardigde droge mortel is dit de tijd na bevochtiging.

73.2.3 Vervaardiging en gebruik

73.2.3.1 Fabrieksmatig vervaardigde natte pleistermortel

Het is verboden om water toe te voegen.

Het is verboden om mortel die reeds een begin van verharding heeft ondergaan opnieuw aan te maken.

De vaten die worden gebruikt voor de behandeling van vochtige mortel worden voor elke menging afgespoeld en afgeschraapt.

73.2.3.2 Fabrieksmatig vervaardigde droge pleistermortel

Indien de mortel geleverd wordt in zakken, dan moeten die worden opgeslagen op stapelborden op een droge plaats, beschermt tegen de weersomstandigheden.

De droge mortel wordt verbruikt binnen de bewaringstermijn.

Het water wordt aan het droge mengsel toegevoegd op het ogenblik van het mengen, dat bij voorkeur mechanisch gebeurt.

De mengverhouding water/droge mortel wordt als aanwijzing door de leverancier gegeven en/of aangepast volgens de eisen die de verwerking ervan stelt.

Het aanmaken wordt voldoende lang voortgezet totdat een volkomen homogeen mengsel bekomen is. De alzo bereide mortel wordt verwerkt binnen de tijd die door de leverancier aangeduid wordt. Mortel die een begin van binding ondergaan heeft, mag niet opnieuw aangemaakt worden.

De vaten die worden gebruikt voor de behandeling van vochtige mortel worden voor elke menging afgespoeld en afgeschraapt.

73.2.4 Transport

73.2.4.1 Fabrieksmatig vervaardigde natte pleistermortel

Het transport van de mortel dient te gebeuren in een doelmatig transportmiddel, zodanig dat de eigenschappen van de mortel niet wijzigen.

Truckmixers dienen de mortel tijdens het transport en tijdens eventuele wachttijden te agiteren.

73.2.4.2 Fabrieksmatig vervaardigde droge pleistermortel

Het transport van de droge mortel dient te gebeuren in:

- een daartoe geschikte mortelsilo, bestemd voor stationering op de bouwplaats;
- goed gesloten zakken of bulkzakken;
- een bulkauto.

De eigenschappen van de mortel mogen door de verpakking, opslag en transport niet nadelig beïnvloed worden.

73.2.5 Leveringsbon

De leveringsbon bevat naast het verplichte CE-merk en de daaraan gekoppelde verplichte bepalingen (Figuur ZA.1 van de norm NBN EN 998-1) ook volgende informatie:

- de categorie van het geleverde mortel;
- de verschillende bindmiddelen en hun hoeveelheden;
- de verwerkbaarheidstijd (na bevochtiging).

73.2.6 Controle en keuring van verse mortel

73.2.6.1 Monsterneming

Monsterneming van mortel gebeurt volgens NBN EN 1015-2.

73.2.6.2 Controle van de watervasthouding

De watervasthouding wordt gemeten volgens de werkwijze beschreven in NBN B14-212.

Er wordt driemaal gemeten op drie grepen voortkomend van het verzamelmonster. Het gemiddelde van de drie metingen is het in aanmerking te nemen resultaat.

73.2.6.3 Controle van de hechting

De hechtsterkte wordt gemeten overeenkomstig NBN B14-210, waarbij men volgende proefvoorwaarden in acht neemt:

- de proef heeft plaats op de werkelijke drager of bij gebrek daaraan op een referentiedrager, samengesteld uit betontegels conform NBN B 21-211, die zich in droge toestand bevinden; dit wil zeggen nadat ze een week in een laboratorium zijn bewaard bij 20 ± 2 °C en bij een relatieve vochtigheid van 50 ± 5 %. In overleg met de leverancier en de gebruiker kunnen andere types van dragers worden gekozen;
- de mortel wordt bij voorkeur in verse toestand afgesneden;
- men maakt gebruik van een verdeelplaat.

73.2.6.4 Controle van de oppervlaktehardheid

Men laat met een slingerbeweging een stalen kogel met een massa $M = 1$ kg op het verticale element vallen. Men noteert de diameter d van de kogel, valhoogte h , de waargenomen beschadiging en de diameter van de vastgestelde indruk.

73.2.6.5 Controle van de vorstbestendigheid

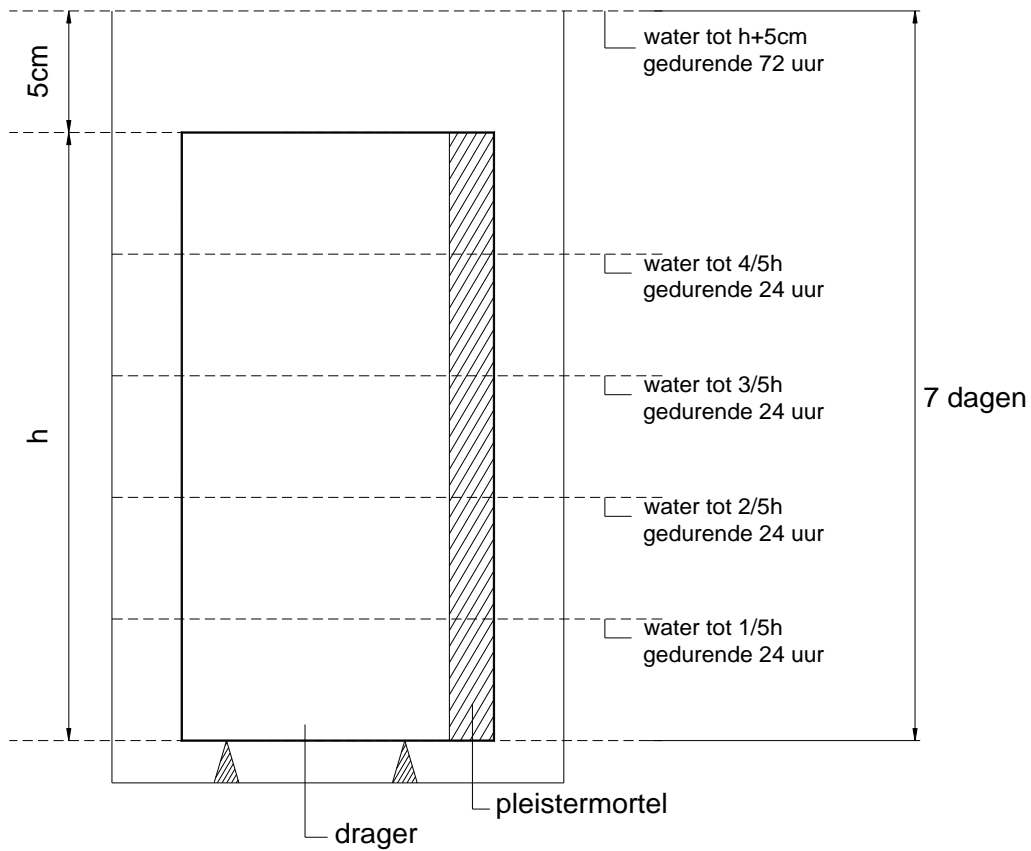
De proeven worden, overeenkomstig NBN B27-009, op vijf proefstukken uitgevoerd.

De proefstukken bestaan uit de pleistermortel, die aangebracht is op zijn drager. Minimale afmetingen zijn die van een metseldelen waarvan de hoogte minimaal 24 cm bedraagt en de minimale lengte 50 cm bedraagt.

De ouderdom op het ogenblik van impregnering van de proefstukken is 28 dagen, behoudens andersluidende aanduiding.

De proefstukken worden met water doordrenkt door eenvoudige onderdompeling, volgens het schema van figuur 3-73-1.

Als men niet over de werkelijke drager beschikt op het ogenblik van de proeven, dan neemt men twee reeksen proefstukken die door twee types van drager worden gekenmerkt, zodat men de werkelijke poreusheid van de beschouwde drager kan omvatten.



Figuur 3-73-1

74 SNELDROGENDE VOEGMORTEL

74.1 Algemeen

De sneldrogende voegmortel voor het opvoegen van bestratingselementen volgens **23** voldoet aan de eisen van tabel 3-74-1.

74.2 Kenmerken

De eisen voor sneldrogende voegmortel zijn opgenomen in tabel 3-74-1:

Kenmerk	Proefmethode	Eenheid	Eis
Druksterkte na 28 dagen	NBN EN 1015-11	N/mm ²	≥ 40
Buigsterkte na 28 dagen	NBN EN 1015-11	N/mm ²	≥ 6
Droge volumemassa na 28 dagen	NBN EN 1015-10	kg/m ²	≥ 2000
Hechtsterkte	NBN EN 1015-12	N/mm ²	≥ 1,5
Elasticiteitsmodulus	DIN 18555-4	N/m ²	20000 ± 4000
Krimp	NBN EN 445	%	≤ 0,15

Tabel 3-74-1: Kenmerken sneldrogende voegmortel

Verwerkings- de uithardingstijd in functie van de omgevingstemperatuur dienen vermeld te worden op de technische fiche en gerespecteerd te worden bij aanleg.

75 BIOLOGISCH AFBREEKBARE, NIET HOUTIGE ELEMENTEN VOOR TEEN- EN TALUDVERSTERKINGEN

Deze materialen kunnen al dan niet beplant worden. Voor voorbeplante materialen, zie **68.3**. Voor beplanting ter plaatse worden plantgaten gemaakt, gevuld met levend materiaal conform **68** en/of **11-10.2**.

75.1 Biologisch afbreekbare oeverrollen

75.1.1 Materialen

Oeverrollen bestaan uit natuurvezelstoffen die worden samengevoegd tot een cilindrische structuur en omgeven door een net. De binnenste laag heeft enkel tot doel het volume te verhogen. De buitenste laag (of lagen) houdt het geheel samen en voorkomt de uitspoeling van het kernmateriaal, dat goed moet worden samengeperst.

Toegelaten materialen zijn, volgens **69.2.1**:

- voor de vulling: kokos, vlasseven of houtspaanders;
- voor het omhullend geotextiel: jute, vlas, sisal, kokos;
- voor het net: vlas-, jute-, sisal-, kokostouw van minstens 400 g per 100 m;
- eventuele beplanting volgens **68**.

De afmetingen van de rollen zijn afhankelijk van de toepassing en variëren in diameter van 20 tot 100 cm en in lengte van 1,00 tot 6,00 m. De keuze van de diameter en/of het aantal rollen is afhankelijk van het waterpeil, de schommeling van het waterpeil en/of de golfhoogte. De soortelijke massa van de rollen is afhankelijk van de vulling en bedraagt minimaal 125 kg/m³ voor kokosrollen.

De opdrachtdocumenten specificeren de gewenste afmetingen, materialen en eigenschappen en bepalen of de rollen al dan niet vooraf beplant zijn.

75.1.2 Functionele levensduur

De levensduur van biologisch afbreekbare oeverrollen is afhankelijk van het type materiaal en de dichtheid, conform de gegevens uit tabel 3-69-1. De levensduur van oeverrollen in kokos bedraagt 5 tot 10 jaar, afhankelijk van de dichtheid.

75.1.3 Levering, transport en stapeling

Wanneer de verwerking niet binnen de 24 uur na aankomst op de werf kan gebeuren, dan dienen de rollen opgeslagen te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier of fabrikant opgemaakt overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

De rollen zijn vergezeld van de nodige conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

75.1.4 Controle

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

75.2 Biologisch afbreekbare matrassen

75.2.1 Materialen

Gevulde biologisch afbreekbare matrassen (ofwel gevulde matten) bestaan uit plantaardige vezels, omhuld door een biologisch afbreekbaar geotextiel en een net.

Toegelaten materialen zijn, volgens **69.2.1**:

- voor de vulling: kokos, stro, vlasseven of houtspaanders;
- voor het geotextiel: jute, vlas, kokos, sisal;
- voor het net: jute-, vlas-, sisal- of kokostouw van minstens 400 g per 100 m;
- eventuele beplanting volgens **68**.

De gevulde matrassen zijn 4 tot 8 cm dik en hebben een breedte van 0,75 tot 1,00 meter. De lengte van de matrassen is maximaal 5,00 meter. De treksterkte bedraagt minimum 20,0 kN/m in beide hoofdrichtingen.

De opdrachtdocumenten specificeren de gewenste afmetingen, materialen en eigenschappen en bepalen of de matrassen al dan niet vooraf beplant zijn.

75.2.2 Functionele levensduur

De levensduur van biologisch afbreekbare matrassen bedraagt 1 tot 5 jaar, afhankelijk van de gebruikte materialen.

75.2.3 Levering, transport en stapeling

Wanneer de verwerking niet binnen de 24 uur na aankomst op de werf kan gebeuren, dan dienen de biologisch afbreekbare matrassen opgeslagen te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier of fabrikant opgemaakt overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

De matrassen zijn vergezeld van de nodige conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

75.2.4 Controle

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

75.3 Kokosblokken

75.3.1 Materialen

Kokosblokken bestaan uit 100 % gecompacteerd kokosvezel die tot een balkvormige structuur is samengevoegd, omringd door een (afbreekbaar) geknoopt kokosnet. De lengte bedraagt 2,00 tot 6,00 meter. De doorsnede is minimaal 40 × 40 cm. Het soortelijk gewicht bedraagt minimaal 125,0 kg/m³.

De opdrachtdocumenten bepalen of de kokosblokken al dan niet zijn voorbeplant.

Eventuele beplanting is volgens **68**.

75.3.2 Functionele levensduur

De levensduur van kokosblokken bedraagt 3 tot 5 jaar.

75.3.3 Levering, transport en stapeling

Wanneer de verwerking niet binnen de 24 uur na aankomst op de werf kan gebeuren, dan dienen de niet-voorbeplante blokken steeds droog te worden opgeslagen, bij voorkeur in een loods, niet afgedekt en los van elkaar. Voorbeplante matrassen moeten goed vochtig gehouden worden. Alle nodige maatregelen moeten genomen worden om sterfte, uitdroging en rotting van de planten te voorkomen.

De blokken zijn vergezeld van de nodige conformiteitsattesten.

75.3.4 Controle

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten.

76 BEVESTIGINGSMIDDELEN VOOR EROSIEWERENDE ELEMENTEN

76.1 Samenstellende materialen

De samenstellende materialen zijn:

- houten verankeringspalen;
- houten piketten;
- houten pennen;
- stalen pennen;
- metalen binddraad;
- biodegradeerbaar koord.

76.2 Kenmerken

76.2.1 Houten verankeringspalen

De verankeringspalen verankeren onderaan en bovenaan (volgens het dwarsprofiel van de waterloop) de erosiewerende weefsels.

De minimale criteria zijn:

- houten palen volgens **50.2.3**.

76.2.2 Houten piketten

De houten piketten bevestigen de erosiewerende weefsels en verbeteren het contact tussen de erosiewerende weefsels en de ondergrond.

De minimale criteria zijn:

- houten piketten volgens **50.3.4**.

76.2.3 Pennen

76.2.3.1 Houten pennen

De houten pennen bevestigen de erosiewerende weefsels en verbeteren het contact tussen de erosiewerende weefsels en de ondergrond.

De toegelaten houtsoorten zijn:

- Europees grenen (grove den, noors grenen of pijnboom) – *Pinus sylvestris*;
- Europees vuren (fijnspar of epicea) – *Picea abies*;
- Europese lariks of lork – *Larix decidua*;
- Europese douglas – *Pseudotsuga menziesii*;
- zilverspar – *Abies alba*;
- Europese eik, wintereik en zomereik – *Quercus Petraea* en *Q. Robur*;
- tamme kastanje – *Castanea sativa*;
- valse acacia (robinia) – *Robinia pseudoacacia*.

De overige criteria zijn:

- lengte: 30 of 40 cm;
- sectie: 1 cm × 2 cm;
- onderaan spievormig afgezaagd;
- bovenaan voorzien van een dwarse pin;
- de pennen hebben een zekere ruwheid om een goede verankering te verzekeren.

-

76.2.3.1 Stalen pennen

Stalen grondpen met anti-draai anker heeft een lengte van 30 cm en een minimale diameter van 4mm. De grondpennen moeten het doek bij stevige wind op zijn plaats houden. De grondpennen zijn hoogwaardig verzinkt.

76.2.3.2 100% biologisch afbreekbare pennen

- 100% biologisch afbreekbare pennen voor het vastzetten van 100% biologisch afbreekbare geotextielen. De grondpennen zijn voorzien van voldoende weerhaken en holtes en hebben een lengte van 20 cm en een verbreding aan de kop

76.2.4 Bindmiddelen

76.2.4.1 Metalen binddraad

- bestaat uit uitgegloeide ijzerdraad;
- treksterkte: min. 370 N/mm²;
- minimale diameter: 3 mm (tolerantie + 0,1 mm), tenzij anders vermeld.

Metalen binddraad is voor natuurtechnische toepassingen – voor zover al toegelaten in de opdrachtdocumenten – niet beschermd tegen corrosie.

76.2.4.2 Biodegradeerbaar koord

- het materiaal is hennep, katoen, jute, sisal, kokos of vlas;
- de functionele levensduur van het koord dient minimaal 3 maal deze van de biodegradeerbare weefsels te zijn;
- het koord heeft een gewicht van minstens 400 g per 100 m;
- het bindkoord aan de verankerings- en/of perkoenpalen heeft een sectie die minstens 2 maal de sectie van het bindmateriaal is van de erosiewerende weefsels;
- het bindkoord aan de piketten heeft een sectie die minimaal gelijk is aan de sectie van het bindmateriaal van de erosiewerende weefsels.

Het biodegradeerbaar koord dient verwerkt te worden volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier of fabrikant opgemaakt overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

Het koord is vergezeld van de nodige conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleidingen overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

De controle bestaat uit minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten, technische fiches en gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier of fabrikant.

77 MATERIALEN VOOR WORTELRUIMTE ONDER EEN VERHARDING

77.1 Bomenzand

Bomenzand laat bomen toe om te wortelen en kan tegelijk voldoende verdicht worden om een lichte verharding te dragen zonder verzakkingen. Het is geen ideaal substraat voor bomen, maar enkel een compromismateriaal dat toelaat om de doorwortelbare ruimte te vergroten op plaatsen waar bomen in verharding worden geplant. Bomenzand moet textuur van zand hebben en voldoen aan de vereisten van tabel 3-77-1.

Kenmerk	Proefmethode	Beoordeling / streefwaarde / vereiste waarde ⁽¹⁾	Eenheid
massafractie > 32 mm	NBN EN 933-1	0	%
massafractie < 4 mm	NBN EN 933-1	> 90	%
textuur ⁽²⁾	Uitvoering volgens CMA/2/II/A.6	zand	/
pH-KCl	ISO 10390; CMA/2/II/A.20	5,0 – 5,4 > 4,3 en < 6,1	/
fosfor (P-AL)	BDB-methode ^(*) 376 B ^(**) ; meting met ICP-AES: ISO 11885; CMA 2/I/B.1	12 - 18 > 5 en < 50	mg P/100 g droge grond
magnesium (Mg-AL)	BDB-methode ^(*) 376 B ^(**) ; meting met ICP-AES: ISO 11885; CMA 2/I/B.1	7 - 10 > 3 en < 25	mg Mg/100 g droge grond
kalium (K-AL)	BDB-methode ^(*) 376 B ^(**) ; meting met ICP-AES: ISO 11885; CMA 2/I/B.1	12 - 18 > 5 en < 50	mg K/100 g droge grond
calcium (Ca-AL)	BDB-methode ^(*) 376 B ^(**) ; meting met ICP-AES: ISO 11885; CMA 2/I/B.1	70 - 140 > 39 en < 181	mg Ca/100 g droge grond
organische stof (OS)	CMA/2/II/A.2	3 - 5	% (massa organische stof/massa droge stof)
organische stof + kleigehalte	CMA/2/II/A.2; CMA/2/II/A.6	< 8	% (massa organische stof + klei)/(massa droge grond)
natrium (Na-AL)	BDB-methode ^(*) 376 B ^(**) ; meting met ICP-AES: ISO 11885; CMA 2/I/B.1	< 6 < 20	mg Na/100g droge grond
chloridegehalte	uitvoering volgens ISO 11265, CMA/2/II/A.2.1; meting volgens ISO 15862, WAC/III/C	< 12	mg Cl/100 g droge grond
elektrische geleidbaarheid (EC-waarde)	uitvoering volgens ISO 11265, CMA/2/II/A.21, CMA/2/I/A.2	< 0,30	mS/cm

Kenmerk	Proefmethode	Beoordeling / streefwaarde / vereiste waarde ⁽¹⁾	Eenheid
M50	CMA/2/II/A.6	210 - 700	µm
D60/D10	CMA/2/II/A.6	< 2,5 bij M50 < 400 < 3,0 bij M50 ≥ 400	dimensieloos
zuurstofconsumptie (oxitoop)	Uitvoering volgens ISO 14851; CMA/2/IV/25	< 5	mmol O ₂ /kg OS/h

Tabel 3-77-1:

vereisten voor bomenzand

(*) BDB-Methode: Proefmethode die werd ontwikkeld door de Bodemkundige Dienst van België (<http://www.bdb.be>)

(**) Methode afgeleid van Egnér, Riehm & Domingo (via ammoniumlactaatextract)

⁽¹⁾De streefwaarde geeft de meest geschikte waarde weer voor een parameter, de vereiste waarde geeft de waarde weer waaraan het bomenzand zeker moet voldoen.

⁽²⁾Bij het bepalen van de textuur worden het percentage klei, leem en zand gemeten. De textuurklasse wordt vervolgens afgeleid uit de textuurdriehoek volgens de indeling van de bodemkaart van België (zie 4 en figuur 3-4-1)

Elke levering van bomenzand is vergezeld van een certificaat van oorsprong en een recent analyseverslag, waarin minimaal de resultaten voor de bovenvermelde kenmerken zijn opgenomen.

Het aantal kubieke meters bomenzand wordt verdicht gemeten, niet los gestort.

77.2 Bomengranulaat

Bomengranulaat is een funderingsmateriaal om wortelgroei toe te laten onder verhardingen.

Bomengranulaat bestaat uit een matrix van grove granulaten die voor de draagkracht zorgen. De holtes worden opgevuld met teelaarde waarin de boom kan wortelen. De (meestal inerte) gesteentematrix neemt een groot volumepercentage in (tussen 65 en 75 %), waardoor het wortelvolume per kubieke meter voor de boom beperkt blijft.

77.2.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- lava.

77.2.2 Afmetingen

het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f₄ volgens NBN EN 13242.

77.2.3 Vorm van de granulaten

De granulaten moeten hoekig zijn.

77.2.4 Intrinsieke eigenschappen

77.2.4.1 Intrensieke eigenschappen van de matrix van grove granulaten

De LA-waarde (Los Angelesproef NBN EN 1097-2) moet kleiner zijn dan 40 op de fracties 10/14 mm en 16/32 mm van het bomengranulaat (de fractie 16/D_{max} indien D_{max} kleiner is dan 32 mm).

77.2.4.2 Intrensieke eigenschappen van de teelaarde

De teelaarde gebruikt in bomengranulaat moet de textuur zand hebben volgens de textuurdriehoed (conform 4.) en voldoen aan de eigenschappen van tabel 3-77-2.

Kenmerk	Vereiste waarde	Gemeten in
droog organisch stofgehalte (humus)	3-5 m-%	bomengranulaat
lutm	< 4 m-% mag het organisch stofgehalte niet overschrijden	bomengranulaat
pH	5,5-7,0	bomengranulaat
EC-waarde bij 25 °C	< 1,5 mS/cm	voedingsbodem
zuurstofverbruik	< 5 mmol O ₂ /kg organische stof × uur	voedingsbodem
C/N-verhouding	≤ 20	voedingsbodem
MgO	1,0-1,5 g/kg droge stof	
fosfaat (P ₂ O ₅)	0,25-1,0 g/kg droge stof	
K-HCl (K ₂ O)	0,150-0,350 g/kg droge stof	
CaO	5-20 g/kg droge stof	
CaO	5-20 g/kg droge stof	

Tabel 3-77-2: vereisten voor bomengranulaat

78 MOBIELE AFSLUITING

De mobiele afsluiting is samengesteld met geprefabriceerde panelen, die geplaatst worden in bijbehorende, verplaatsbare voetstukken.

78.1 Vorm en afmetingen

Minimum hoogte van de afsluiting: 1,80 m.

Geen uitstekend deel mag gevaar vormen voor verwonding van voetgangers.

78.2 Materialen

De geprefabriceerde panelen bestaan uit een kader van verzinkt stalen buizen, waartegen een verzinkt of geplastificeerd draadnet is bevestigd. Het geheel heeft voldoende stijfheid en weerstand.

De bijbehorende, verplaatsbare voetstukken zijn voor bovengrondse plaatsing, van geprefabriceerd beton met een vorm en massa in verhouding tot de panelen en voorzien van steekgaten voor een stabiele bevestiging van de panelen.

De koppelstukken en andere bevestigingsmiddelen om panelen aan elkaar te verbinden zijn van kunststof en/of staal dat afdoende tegen corrosie beschermd is.

79 GRONDWATERPEILBUIZEN

79.1 Vorm en afmetingen

Een peilbuis is op de diepte waarop de stijghoogte moet worden gemeten, geperforeerd. Het geperforeerde deel van de peilbuis wordt aangeduid als filterelement, het niet-geperforeerde deel als opstijgbuis.

Onderaan wordt de peilbuis afgesloten met een stop. Bovenaan wordt de peilbuis voorzien van een stop met kleine opening.

De afmetingen zijn aangeduid in de opdrachtdocumenten.

Minimale nominale diameter: 4 cm.

79.2 Materialen

Peilbuizen zijn vervaardigd van hard-PVC.

Het filterelement is voorzien van voldoende evenwijdige verticale spleten van ca. 0,3 à 0,5 mm die gelijkmatig over het filterelement zijn aangebracht. De gezamenlijke oppervlakte van de spleten bedraagt minstens 4 % van de buisoppervlakte over de filterlengte.

De verbinding tussen filterelement en opstijgbuis is goed sluitend.

80 BOOMPLATEN

80.1 Vorm en afmetingen

De boomplaten zijn vierkant of rond en hebben verschillende afmetingen.

80.2 Materialen

80.2.1 Boomplaten op basis van papierslib en GFT- compost

De boomplaten bestaan volledig uit biodegradeerbare materialen, voor 100 % vervaardigd uit recyclageproducten.

De samenstelling van de boomplaten is als volgt:

- minimum 40 % papierslib (afkomstig van de waterzuivering van papierfabrieken);
- minimum 40 % GFT-compost volgens **62.2**;
- maximum 20 % papiervezels.

Het gewicht van de platen bedraagt 3 kg/m². Afwijkingen in min en in meer van 15 % zijn toegelaten.

De boomplaten voldoen integraal aan de wettelijk voorziene milieuhygiënische normen voor GFT-compost.

De boomplaten hebben een centrale opening en een rechte snede, zodat ze op eenvoudige wijze rond de planten kunnen aangebracht worden. Boomplaten die aangewend worden voor bomen beschikken over extra openingen in de plaat voor het aanbrengen van een boompalen. Het aantal openingen in de plaat komt overeen met het aantal voorziene boompalen rond de boom. De openingen zijn voorzien juist buiten de kluit of wortelgestel van de boom.

Vanaf 80 x 80 cm mag de afwerking van de rand van de plaat aan twee kanten gerafeld zijn.

80.2.2 Boomplaten op basis van kokosschijven

Dit zijn ronde schijven bestaande uit 100% kokosvezel. Het gewicht van de kokosschijven bedraagt minstens 1 kg/m².

81 BESCHERMINGSELEMENT VOOR AANPLANTINGEN**81.1 Beschermingselement uit kunststof**

81.1.1 Bescherming tegen vraatschade bestemd voor bomen

Het beschermingselement bestaat uit kunststof (afbraakperiode minstens 7 jaar), is spiraalvormig en voorzien van gaatjes en heeft een lengte van 60 cm.

81.1.2 Bescherming tegen vraatschade bestemd voor bosgoed

Het beschermingselement bestaat uit een stevig buisvormig net met een hoogte van 50 cm en een diameter van 15 cm bestaande uit gelast polyethyleen.

81.1.3 Bescherming tegen maaischade aan de stam voor bomen

Het beschermingselement bestaat uit biologisch afbreekbare polymeren (dikte min. 2 mm) en beschermt de stamvoet tegen maaischade en in beperkte mate tegen knaagdieren. Het beschermingselement past zich aan de diktegroei van de boomstam. Het heeft een hoogte van minimum 21 cm en een diameter van minimum 11 cm.

81.2 Bescherming met juteband

Bescherming met juteband op rol met een breedte van minimum 30 cm en gewicht van min. 100 g/m².

82 AFSCHERMENDE CONSTRUCTIES

Afschermende constructies voldoen aan het toepasselijke deel van de normenreeks NBN EN 1317 en aan de PTV 124 voor geprefabriceerde betonnen elementen en de PTV 869 voor afschermende constructies en andere materialen.

Het autogeen bewerken van metalen onderdelen is niet toegestaan.

83 WORTELGELEIDINGSPLATEN

Wortelgeleidingsplaten zijn kunststof platen met verticale ribben die wortels naar beneden leiden, zodat ze zonder wortelopdruk onder obstakels (verharding, kabels en leidingen) heen groeien.

De platen kunnen aan elkaar geklikt worden zodat worteldoorgroei niet mogelijk is.

De weerstand tegen worteldoorgroei voldoet aan NBN CEN/TS 14416.

84 KRIMPGECOMPENSEERDE AANGIETMORTELS

84.1 Bepaling, vorm en afmetingen

De krimpgecompenseerde aangietmortel is een speciaal samengestelde krimpvrije/krimparme aangiet-specie van hoge druksterkte vervaardigd op basis van portlandcement of hoogovencement en natuurlijke grondstoffen. Indien de aangietmortel in contact kan komen met rioolwater of rioolgasen dient het cement HSR-bestendig te zijn.

84.2 Kenmerken

De krimpgecompenseerde aangietmortel is overeenkomstig de voorschriften van de NBN EN 1504-6. Naast de overeenkomstigheid met de NBN EN 1504-6, voldoet de krimpgecompenseerde aangietmortel aan volgende eisen:

- samenstelling op basis van portlandcement CEM I of hoogovencement CEM III;
- samenstelling op basis van sulfaatbestendig portlandcement CEM I (HSR-bestendig) of hoogovencement CEM III/B-HSR voor afdichtingen welke met afvalwater en/of rioolgasen in aanraking kunnen komen;
- chroomarm (Cr-VI) < 2 ppm;
- verwerkbaar gedurende minimum 1 uur bij 20 °C;
- betonkleur na uitharding;
- sterkte-eigenschappen volgens tabel 3-84-1.

Ouderdom	Minimum druksterkte MPa (N/mm ²)	Minimum buigtreksterkte MPa (N/mm ²)
1 dag	20	5
3 dagen	50	6
7 dagen	55	8
28 dagen	65	9

Tabel 3-84-1

84.3 Levering

Gebruiksklaar verpakt in vochtbestendige zakken van 25 kg.
Het product dient inzake samenstelling en eigenschappen door een erkende onafhankelijke conformiteitsbeoordelingsinstantie doorlopend te worden gewaarborgd.

84.4 Monsterneming

De te leveren aangietmortels worden als één partij beschouwd.

85 KUNSTMATIGE GIETRAND

85.1 Algemeen

De kunstmatige gietrand is duurzaam en herbruikbaar. Het bestaat uit volledig UV-stabiel materiaal, hoogwaardig gerecycled LDPE of HDPE van 3 mm (met UV stabilisator).

85.2 Kenmerken

De hoogte van de gietrand is 50 cm. De levensduur is minimaal 5 jaar.

De omvang diameter (diam) van de gietrand wordt opgegeven in de posten.

86 ZELFVERDICHTEND BETON

Het zelfverdichtend beton moet voldoen aan de normen NBN EN 206 en NBN B 15-001 of gelijkwaardig. Het voldoet aan de eisen van tabel 3-86-1.

A	B	C	D	E
Druksterkte klasse	Gebruiksdomein en omgevingsklasse	Vloeimaat klasse	Maximale nominale diameter	Aanvullende eisen
C30/37		SF (1 tot 3)	14 of 16 mm	schijnbare viscositeit VS (1 of 2) of VF (1 of 2) blokkeringsmaat PL (1 of 2) of PJ (1 of 2) ontmengingsweerstand SR (1 of 2)

Tabel 3-86-1

Een technische fiche met technische beschrijving en beproevingsrapport (opgesteld door een onafhankelijke geaccrediteerde instelling) van de zelfverdichtende betonspecie is voorafgaandelijk aan de opdrachtgever over te maken.

87 GELUIDSWERENDE CONSTRUCTIES

87.1 Algemene materiaaleigenschappen

De werking van de geluidswerende constructie mag niet worden beïnvloed door vervuilings-, verouderings- of weersinvloeden, evenmin als door trillingen voortgebracht door het verkeer.

Water, vochtigheid en dooizouten mogen geen nadelige invloed hebben op de geluidsabsorberende eigenschappen van de schermen.

Bij toepassing in tunnels is de wand niet brandbaar (klasse A0 volgens NBN EN 13501-1).

Van alle voorgestelde materialen dienen afdoende bewezen gegevens te worden verstrekt inzake onontvlambaarheid, gedrag bij vochtigheid en brand, bestandheid tegen corrosie, UV-stralen, uitlaatgassen en dooizouten.

De totale wand is in hoge mate zelfreinigend en is gemakkelijk schoon te maken.

87.1.1 Absorberend materiaal in het scherm

Indien het absorberend materiaal bestaat uit glaswol of rotswol, dient deze aan de voorzijde bedekt te zijn met een tegen vochtigheid beschermd en met glasvezel versterkt anti-ontvezelingsdoek. Dit ontvezelingsdoek is geïmpregneerd met polychloropreen naar rato van $60 \pm 10 \text{ g/m}^2$ in droge toestand en is bestand tegen de inwerking van UV-stralen. De geluidsabsorberende materialen mogen niet kunnen verschuiven, doorbuigen of doorzakken. De minimale dichtheid van het isolerend materiaal bedraagt 48 kg/m^3 .

Het absorberend materiaal dat binnen het scherm geplaatst wordt, moet stabiel zijn:

- het wordt vast bevestigd binnen het scherm en mag zich niet verplaatsen, bv. ten gevolge van de wind;
- het mag na verloop van tijd niet vervormen met het risico een absorberend oppervlak te geven, dat niet homogeen is en waarvan de absorptie-eigenschappen gewijzigd zijn;
- het vezelachtig product wordt derwijze binnen het scherm geplaatst dat het zo weinig mogelijk van zijn doeltreffendheid verliest ten gevolge van bevuilding die bv. kan voorkomen van stof, regen en slijk opgespat door het verkeer.

Het absorberend materiaal wordt zodanig in het paneel gemonteerd dat de onderkant van het paneel altijd verlucht wordt en de evacuatie van water mogelijk blijft. De verluchting is mogelijk doordat het absorberend materiaal zo ingebracht wordt dat het nooit het paneel aan de voorzijde raakt of daartegen rust.

De hoogte van het absorberend gedeelte per schermelement is:

- in het geval van een hoge betonnen afschermdende constructie te rekenen vanaf de bovenzijde van de stootband;
- in het geval van een stalen afschermdende constructie of als er geen afschermdende constructie wordt voorzien, te rekenen vanaf de bovenkant van betonnen plint. De onderzijde van het absorberend materiaal, gemeten ter hoogte van het hoogste maaiveldniveau, bevindt zich op hoogstens 10 cm boven het maaiveldpeil van de naastliggende berm.

87.1.2 Afdichtings- en inklemmingsprofielen

De rubberen afdichtings- en inklemmingsstroken zijn in hoge mate bestendig tegen verouderingsprocessen onder invloed van gladheidsbestrijdingsmiddelen, uitlaatgassen, detergents, vorst, UV-licht en ozon. Het polychloropreen van de profielen en de eventueel aan te wenden glij- en beschermingsmiddelen mogen de panelen niet aantasten.

Bij de dimensionering van de rubber voor inklemmingen en afdichtingen wordt rekening gehouden met temperatuursuitzetting en met bevestigings- en leveringstoleranties. Deze polychloropreenstrippen bieden voldoende weerstand tegen veroudering en tegen inwerking van dooizouten.

Het rubber voldoet aan de eisen uit tabel 3 van het dienstorder LIN/2000/24.

87.1.3 Bevestigingsmiddelen

Alle bevestigingsmiddelen (bouten, moeren, ankers, ...) zijn in roestvast staal van de kwaliteit A4 of A70 of in thermisch verzinkt staal 8.8 volgens de normenreeks NBN EN ISO 3506 en Hoofdstuk 26.

87.1.4 Fundering

De fundering is uitgevoerd op staal of op palen.

87.1.4.1 Fundering op staal

Voor de betonwerken zijn volgende documenten van toepassing :

- de norm NBN EN 1992-1-1 "Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies: deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen + AC + ANB";
- de norm NBN EN 206 "Beton – deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit" + A1;
- de norm NBN B 15-001 "Beton - Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit - Nationale aanvulling bij NBN EN 206+A1";
- NBN B 21-600: Nationale aanvulling bij NBN EN 13369;
- hoofdstuk 25, aangevuld en toegelicht met hierna volgende bepalingen:
 - de ontwerplevensduur bedraagt minimaal 50 jaar;
 - duurzaamheid met betrekking tot omgevingsinvloeden.

De volgende omgevingsklassen zijn van toepassing :

- voor alle elementen die in contact kunnen komen met dooizouten: omgevingsklasse EE4;
- voor elementen blootgesteld aan vocht, maar niet aan vorst (funderingspalen, ...): omgevingsklasse EE1;
- voor elementen blootgesteld aan vocht en vorst, maar niet aan dooizouten: omgevingsklasse EE3, de dooizoutbestandheid van beton voor omgevingsklasse EE4 wordt verwezenlijkt door de keuze van het juiste betontype;
- bestandheid tegen alkali-silicareactie, het gebruik van cementsoorten met een gewaarborgd beperkt alkali-gehalte (LA-cement) is verplicht;
- sterkteklassen.

De minimale sterkteklassen zijn de volgende :

- voor in het werk gestort beton: C 25/30;
- voor geprefabriceerde elementen in gewapend beton: C 35/45;
- voor geprefabriceerde elementen in voorgespannen beton: C 40/50

De minimale sterkteklassen zijn evenwel gerelateerd aan de betontypen en deze zijn op hun beurt verbonden met de milieuklassen en dus ook met de omgevingsklassen (zie bijlage F van de norm NBN EN 206-1).

- nabehandeling en bescherming van vers beton, de bescherming en de nabehandeling van vers beton gebeurt volgens de bepalingen van Hoofdstuk 25;
- kwaliteitscontrole: de bepalingen van tabel 3-0-1 zijn van toepassing;
- wapeningen: zie tabel 3-0-1.

87.1.4.2 Fundering op palen

Het staal en de laswerken beantwoorden aan Hoofdstuk 26. De staalsoort wordt aangegeven bij de berekeningen. Indien nergens verwijzingen voorkomen, dan wordt staal S235 JR volgens NBN EN 10025-2:2014 voorgeschreven.

Het staal voor platen en breedbanden bestemd om te lassen is van kwaliteit JR met gegarandeerde kerfslagvastheid bij +20 °C. Gelaste kopplaten zijn van kwaliteit JO.

De profielen worden gegalvaniseerd volgens NBN EN ISO 1460, NBN EN ISO 1461, NBN EN ISO 14713-1 en NBN EN ISO 14713-2 en de voorwaarden van Hoofdstuk 33.

87.1.5 Dragend raamwerk

Het dragend raamwerk is in aluminium of hout.

87.1.5.1 Aluminium

De dwarslijsten zijn in aluminium. De bekleding van de dwarslijsten bestaat uit een van de onder 87.2.1.1.A beschreven beschermingen.

Het aluminium is de legering EN AW-6060 volgens de normenreeks NBN EN 754-1 t.e.m. -8 of volgens de normenreeks NBN EN 755-1 t.e.m. -9.

87.1.5.2 Hout

De sterkteklasse van de houtsoort wordt gekozen in functie van de eisen van de stabiliteit van het scherm.

87.2 Vlakke schermen

Vlakke schermen zijn alle schermtypes die getest kunnen worden volgens de normen NBN EN 1793-1 en NBN EN 1793-2.

87.2.1 Absorberende panelen

87.2.1.1 Aluminium

Een akoestisch paneel (volgens figuur 3-87-1) bestaat uit:

- ofwel, een structurele caisson in aluminium waarvan de plaatdikte wordt bepaald in functie van het eigengewicht, de windbelasting en de gewenste akoestische eigenschappen. De minimumdikte bedraagt 2 mm;
- ofwel, desgevallend, een absorberend materiaal volgens de bepalingen van 87.1.1;
- ofwel, desgevallend, een geperforeerd beschermingsrooster in aluminium, met een minimumdikte van 1,5 mm dat het absorberend materiaal beschermt. De afstand tussen het rooster en het absorberend materiaal bedraagt gemiddeld 20 mm. Op geen enkele plaats mag de afstand minder dan 15 mm bedragen. Het oppervlak is voor meer dan 30 % doorboord. Aan de voorzijde mag het geperforeerd beschermingsrooster worden gepluoid.

De aluminiumlegering is van het type EN AW-5754 volgens NBN EN 485-1 t.e.m. 4 in de staat ½ hard of ¼ hard in het geval van omkraagde elementen (volgens figuur 3-87-2).

- Ofwel, een aluminium kader met een stalen rugplaat met een nominale dikte van 3mm;
- ofwel, een voorplaat in aluminium met een nominale dikte 1mm voorzien van microperforaties. De microperforatie zo zijn zo gevormd dat ze het indringen van regenwater tegengaan;
- ofwel, een open honingraat kern op basis van PET kunststof in combinatie met een polyesterfleece met een initiële dichtheid van 40/40 gecomprimeerd naar 30 mm. De gebruikte kunststoffen degenereren niet door extreme weersomstandigheden.

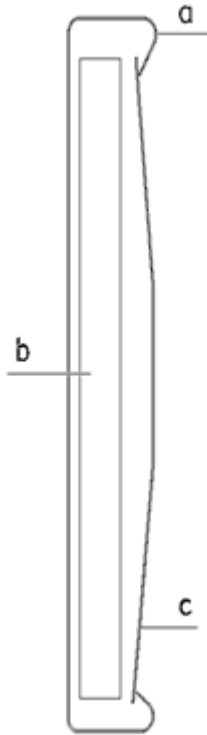
De aluminium legering is van het type AlMg3, T6060, 1050A H24 of analoog.

De minimale staalkwaliteit bedraagt S235 JR volgens NBN EN 10025-2.

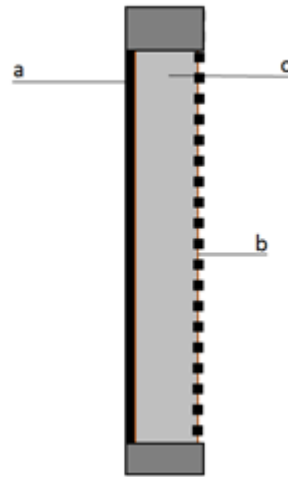
De producten worden per gieting ter aanvaarding aangeboden. De chemische analyse van elke gieting wordt door de producent meegedeeld. Een keuringseenheid bestaat uit 5 ton of een deel daarvan van producten afkomstig uit eenzelfde gieting.

Het absorberend materiaal voldoet aan 87.1.1.

Het scherm is gemakkelijk te reinigen. Het heeft een glad oppervlak dat de aanhechting van vuil tegengaat en dat bevorderlijk is voor reiniging door de regen.



Figuur 3-87-1



Figuur 3-87-2

87.2.1.1.A BESCHERMING VAN CAISSON EN ROOSTER

De caisson, het rooster, het kader met rugplaat en de voorplaat worden door middel van een van volgende bekledingstechnieken beschermd.

87.2.1.1.A.1 Gekleurde anodisatie (werkhuisgebonden methode)

De bepalingen van **33-1** zijn van toepassing.

87.2.1.1.A.2 Poedercoating (werkhuisgebonden methode)

De bepalingen van **33-1.9.3** zijn van toepassing. De poedercoating voldoet aan het kwaliteitslabel Qualicoat of gelijkwaardig en bestaat minstens uit 2 lagen.

Bij poedercoating gebeuren de volgende proeven op kosten van de aannemer (in het werkhuis of in een labo erkend door de aanbestedende overheid):

87.2.1.1.A.3 Steekproefsgewijze keuring van de afgewerkte stukken

- dikte: minimaal 80 μm gemeten volgens NBN EN ISO 2360 en **33-1**;
- hechting: maximaal klasse 1 na de ruitjesproef volgens NBN EN ISO 2409 zoals beschreven in **33-1**;
- uitzicht: de eindproducten moeten een gelijkmatig uiterlijk hebben en vrij zijn van blaren, insluitsels, kraters, matte plekken, speldegaatjes, krassen, lopers, ruwheid en/of enig ander onaanvaardbaar gebrek. De laklaag moet goed dekkend zijn en anti-graffiti behandeld. De onvolmaaktheden opgesomd in **33-1** zijn niet toegelaten.

87.2.1.1.A.4 Keuring per productiedag

Per productiedag worden, gelijktijdig met de werkstukken, 10 gemerkte getuigeplaatjes 100 mm \times 8 mm mee gepoedercoat. De aanbestedende overheid moet de representativiteit van de plaatjes verzekeren. Op deze plaatjes gebeuren de stempelproef, de impactproef, de porositeitsproef en de glans.

- stempelproef: na indeuking van maximaal 5 mm volgens NBN EN ISO 1520 mag de laklaag geen enkele vorm van scheuren of onthechting vertonen. Het onderzoek gebeurt bij een dikte van de filmlaag die minimaal 80 µm bedraagt, en met een loep die 10 maal vergroot;
- impactproef (vallend gewicht): de proef gebeurt volgens NBN EN ISO 6272-2 en ASTM D 2794 met 1,5 Nm. De test wordt op de niet gelakte zijde uitgevoerd en de resultaten worden op de gelakte zijde vastgesteld. Het oppervlak waar de impact gebeurde, wordt stevig met een plakband bedekt. Leemtes en lucht worden verwijderd tussen lak en plakband. Na 1 minuut wordt de plakband krachtig onder een rechte hoek van het plaatje afgetrokken. Geen beschadiging is zichtbaar;
- porositeitsproef: de dichtheid van de gepoedercoatte laag wordt gecontroleerd. Door middel van het laagspanningsstroom-doorgangsprincipe volgens NBN EN ISO 8289 wordt nagegaan of er stroomdoorgang plaatsvindt. De spons wordt bevochtigd met een elektrisch geleidende contactvloeistof. De proefplaten en de spons worden aangesloten op een D.C. 9 V spanningsbron. Er mag geen stroomdoorgang plaatsvinden. Kanten met een afrondingsstraal van minder dan 0,5 mm worden niet beproefd;
- glans: gemeten volgens NBN EN ISO 2813 onder 60° mag de glans de 30 % niet overschrijden. Indien natlak aangebracht wordt op reeds gepoedercoate aluminium dient door de poedercoating- of verfleverancier te worden geadviseerd welke natlak kan aangebracht worden. Volgende procedure zal gevolgd worden:
 - afplakken voor de motieven;
 - ontvetten;
 - opruwen van de te overspuiten poedercoating;
 - ontstoffen en ontvetten;
 - motieven aanbrengen in anti-graffiti natlak, keuze uit:
 - een polyurethaan + een soort anti-graffiti vernis erover;
 - een polysiloxaan verf;
 - een verf met anti-graffiti erin verwerkt.

87.2.1.1.A.5 Epoxy primer

De verf voldoet aan de eisen van **33-1.8.1**.

87.2.1.1.A.6 Thermisch verzinken

De onderdelen uit staal hebben een behandeling ondergaan tegen corrosie type ZM310MA-E, thermisch verzinkt volgens EN-ISO 1461.

87.2.1.2 Beton

De betonnen panelen zijn geprefabriceerde structurelementen van gewapend beton of van voorgespannen beton die voldoen aan de voorschriften van **87.1.4.1** en zijn samengesteld uit:

- desgevallend, een absorberende bekleding aan de wegzijde en/of de achterzijde bestaande uit geëxpandeerde kleikorrels, geprofileerd poreus beton, houtvezelbeton of vulkanische lavasteen in gelaste metalen voorzetnetten al dan niet gekleurd in de massa;
- een dragende gewapend-betonconstructie (minimumdikte 8 cm) die de stabiliteit van de wand verzekert.

Deze lagen worden bij de constructie in het fabriek mechanisch met elkaar verbonden zodat een stabiele hechting bekomen wordt. Dit kan via één van de volgende technieken:

- nat-op-natprocedé;
- schroeven;
- zwaluwstaartverbinding;
- flexankers: het aantal te plaatsen flexankers wordt bepaald door de opdrachtnemer in functie van de gewenste dikte van de voorzetwand, zodanig dat de stabiliteit van de netten wordt gewaarborgd.

De absorberende laag bestaat uit:

- geëxpandeerde kleikorrels: gemengd (afhankelijk van de gekozen kleur) met een cementmengsel op basis van wit portlandcement of een mengsel op basis van grijs hoogovencement, de kleikorrels worden gecontroleerd op hun vorstbestendigheid;
- houtvezelbeton, gemaakt van schone houtvezels, die gemineraliseerd zijn en gemengd met grijs hoogovencement of, indien dit voor de kleur noodzakelijk is, met wit portlandcement;
- vulkanische lavasteen in gelaste metalen voorzetnetten: de vulkanische lavasteen is een natuurlijk product en wordt niet kunstmatig geëxpandeerd. Het bezit een groot poriënvolume van macro- tot microniveau waardoor het geschikt is voor akoestische demping. Het is vrij van schadelijke stoffen en is zowel in verwerking als in productie ecologisch en fysiologisch onschadelijk. Het toe te passen kaliber van de vulkanische lavasteen is 60/90. Het soortelijk gewicht dient kleiner te zijn dan 1100 kg/m³. De aannemer moet een technische fiche afleveren van het gebruikte materiaal en deze ter goedkeuring voorleggen aan de bouwheer of zijn afgevaardigde;
- de gelaste metalen voorzetnetten hebben mazen van 50 mm × 50 mm en de dikte van de staven is minimaal 4,5 mm. De ankers en de netten bestaan uit staal behandeld met een zink-aluminium coating (maximum 90 % zink – minimum 10 % aluminium) of roestvrijstaal (inox 316). In de zone tussen de kustlijn en 20 km landinwaarts dienen roestvrijstalen flexankers toegepast te worden.

De voor- en/of achterzijde wordt desgevallend uitgevoerd volgens één van de volgende mogelijkheden of een combinatie ervan:

- reliëfstructuur;
- gladde structuur: geslepen of gepolijst beton;
- houtnerfstructuur;
- ruwe textuur: door uitwassen of stralen van het betonoppervlak;
- een voorzetwand gevuld met rolsteen of ruwe breuksteen: voor de vulling zijn de plaatsingsvoorschriften van de leverancier van het prefab betonelement te volgen
 - rolsteen: het kaliber van de rolstenen is 60/100;
 - ruwe breuksteen: het kaliber van de breukstenen is 60/100.

De aannemer moet een technische fiche ter goedkeuring voorleggen aan de bouwheer of zijn afgevaardigde.

Die structuur wordt bekomen door het beton te storten tegen een daarvoor ontworpen decoratieve bekisting. De structuur mag geen aanleiding geven tot waterstagnatie. De bovenkant van het bovenste paneel kan voorzien worden van een betonnen kroonlijst die de wand afdekt en waterinfiltratie voorkomt.

De zichtbare betonnen elementen vallen onder klasse A1 (hoge eisen inzake uitzicht) en klasse T1 (strengere eisen van maatvastheid) volgens PTV 21-601.

Als kleurstof wordt gekozen voor anorganische pigmenten. De metaaloxiden voldoen aan de norm NBN EN 12878.

87.2.1.3 Hout

De voorzijde (= wegzijde) bestaat desgevallend uit een rooster van rond of half rond hout of beplanking. Dit rooster bevat voldoende openingen opdat de penetratie van de geluidsgolven tot in het absorberend materiaal mogelijk is. Het percentage openingen is anderzijds niettemin beperkt om bevuiling, bevochtiging of beschadiging ingevolge opspattende materialen afkomstig van het wegverkeer te vermijden. De openingen tussen de delen bedragen ca. 2/3 van de breedte van deze delen.

De houtelementen worden normaal verticaal geplaatst. Teneinde de eentonigheid van de schermen te onderbreken kunnen bepaalde panelen uitgevoerd worden met diagonaal geplaatste houtelementen.

De achterzijde bestaat uit een luchtdichte wand van houten planken geplaatst met tand en groef om geluidsllekken te vermijden.

Om de volumieke massa te vergroten, kan aan de binnenzijde een plaatmateriaal, dat mag behoren tot duurzaamheidsklasse I of II volgens de norm NBN EN 350 en risicoklasse 3 volgens NBN EN 335, worden aangebracht.

Het absorberend materiaal voldoet aan **87.1.1**.

De houtelementen worden met de draagconstructie trekvast verbonden. De opdrachtdocumenten verduidelijken de verbindingwijze. De bevestigingsmiddelen voldoen aan **30-2.1.3**.

De sterkteklasse van de houtsoort voor de draagconstructie wordt gekozen in functie van de eisen van de stabiliteit van het scherm.

De onderste regel van het kader is zo uitgevoerd dat een goede afvoer van het in de wand ingesijpelde water en van het condenswater mogelijk is.

De toleranties t.o.v. de nominale maten voldoen aan tabel 3-87-1.

Kenmerk	Maximaal toelaatbare individuele maatafwijkingen van de nominale maat
dikte	± 3 mm
breedte	± 3 mm
lengte	
niet op lengte gekort	- 0 mm
wel op lengte gekort	± 3 mm

Tabel 3-87-1: toleranties

87.2.1.3.A.1 Kenmerken van het hout

Uitsluitend houtsoorten met een hoge natuurlijke duurzaamheid, nl. klasse I of II volgens NBN EN 350 en risicoklasse 3 volgens NBN EN 335 mogen worden gebruikt. De bepalingen van **30-2.1.2.1** en **30-2.1.2.2** zijn van toepassing.

De kwaliteitseisen volgens **30-2.1.2.2** zijn van toepassing.

Het hout moet voldoen aan de specificaties van FSC of PEFC of gelijkwaardig. Voor de certificaties zijn de bepalingen van **30-2.1.2.3.B** van toepassing. Voor de levering en de controle van het hout gelden de bepalingen onder **30-2.1.2.3.C**.

De maten van het te leveren hout worden bepaald door de ontwerper van het scherm.

Het rondhout wordt ontschorst en gefreesd. De planken worden recht gezaagd en 4-zijdig geschaafd.

87.2.2 Reflecterende panelen

87.2.2.1 Beton

De bepalingen van **87.2.1.2** zijn van toepassing.

87.2.2.2 Kunststof

87.2.2.2.A POLYMETHYLMETHACRYLAAT (PMMA)

Deze schermen zijn transparant en de kleur of tint wordt opgegeven in de opdrachtdocumenten. Zij zijn praktisch onbreekbaar en bezitten een goede slagvastheid.

De panelen voldoen aan de volgende eisen:

- transmissiegraad: bepaald volgens DIN 5036 bedraagt ten minste 90 %;
- karakteristieke waarden:
 - de E-modulus, bepaald volgens NBN EN ISO 527-1, bedraagt ten minste 2900 N/mm²;
 - de treksterkte, bepaald volgens NBN EN ISO 527-1, bedraagt ten minste 65,0 N/mm²;

- weerstand tegen veroudering: onder invloed van UV-licht blijven de panelen weerstand bieden en blijven de volgende eigenschappen gewaarborgd na 10 jaar:
 - E-modulus: bepaald volgens NBN EN ISO 527-1, bedraagt ten minste 2600 N/mm²;
 - treksterkte: bepaald volgens NBN EN ISO 527-1, bedraagt ten minste 60,0 N/mm²;
 - transmissiegraad: bepaald volgens DIN 5036, bedraagt ten minste 87 %;
- diktetoleranties: voor de toleranties op de dikte van de PMMA-kunststofplaten wordt verwezen naar NBN EN ISO 7823-1 voor geëxtrudeerde platen en NBN EN ISO 7823-2 voor gegoten platen;
- vogelbescherming: de maatregelen worden beschreven in de opdrachtdocumenten.

87.3 Niet-vlakke schermen

Niet-vlakke schermen zijn alle schermtypes die niet getest kunnen worden volgens de normen NBN EN 1793-1 en NBN EN 1793-2, bijvoorbeeld geluidswerende constructies die opgebouwd zijn uit "bloembak"- of L-elementen.

87.3.1 Bloembakelementen

In de regel worden stapelconstructies opgebouwd uit elementen van metaal, beton of kunststof. De stapelconstructies hebben de vorm van een relatief slanke verticale wand of worden tegen een bestaande ophoging geplaatst in de vorm van een taludafwerking.

De toegelaten maattolerantie verzekert dat de elementen goed sluiten en in elkaar passen.

De beworteling en de gevolgen van het grondtransport onder invloed van water en wind mogen niet nadelig zijn.

De betonnen elementen vallen onder klasse A1 (hoge eisen inzake uitzicht) en klasse T1 (strengere eisen van maatvastheid) volgens PTV 21-601. De geprefabriceerde structurelementen zijn van gewapend beton of van voorgespannen beton. De elementen voldoen aan **87.1.4.1**.

87.3.1.1 Vulmaterialen

De kwaliteit van de vulgrond of het substraat wordt afgestemd op:

- de plantenkeuze (bij voorkeur streekeigen);
- het vochthoudend vermogen (minstens 300 l/m³);
- de zuurheidsgraad ($5,5 < \text{pH} < 7,5$);
- de voedselvoorraad;
- de grootte van het klei-humuscomplex;
- organische-stofgehalte ($5 < \% < 15$);
- kruimelstructuur met verhouding grond-vocht-lucht = 1 : 1 : 1;
- een verdichting/poriënvolume van maximaal 25,0 N/mm².

87.3.2 L-elementen

De schermen bestaan uit geprefabriceerde betonnen L-elementen. De bepalingen van **87.2.1.2** zijn van toepassing.

De afdichting tussen de prefab L-elementen bestaat uit een:

- polychloropreen zwelband of HDPE lijst;
- (of) krimpvrije opgietsmortel met plaatsing van bitumen rubberband ter plaatse van de voeg aan de voor- en achterzijde van de wand;
- (of) krimpvrije opgietsmortel met polychloropreen zwelband of HDPE lijst.

De L-elementen worden door spansloten met elkaar verbonden. Bij de productie van de L-elementen wordt een uitsparing voorzien en de nodige spanslot-ankers M16 of M20 worden tijdens de fabricage ingebetonned. Het spanslot, bestaande uit een metalen verbindingshuls, en de bouten zijn verzinkt. Het spanslot bevindt zich volledig binnen het volume van het betonelement. Afhankelijk van de

berekeningen, door de aannemer ter goedkeuring voor te leggen aan de bouwheer of zijn afgevaardigde, worden spansloten met boutverbinding M16 of M20 gebruikt.

Opneembare kracht:

- M16:
 - trekkracht (in de richting van de verbinding): minimum 43 kN;
 - dwarskracht (loodrecht op de verbinding): minimum 26 kN;
- M20:
 - trekkracht (in de richting van de verbinding): minimum 52 kN;
 - dwarskracht (loodrecht op de verbinding): minimum 24 kN.

De voegen worden afgekit met een 1-component elastische kit op basis van polyurethaan.

Indien gebruik wordt gemaakt van een naspanning van de L-elementen, dient een afzonderlijk technisch dossier opgesteld te worden en ter goedkeuring worden voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

De L-elementen worden geplaatst in een mortelbed op de fundering van schraal beton.

De L-elementen worden, na plaatsing van de voegdichting, met elkaar verbonden door spansloten of naspanning.

87.4 Materiaalcategorie

Er bestaan 2 materiaalcategorieën voor absorberende of reflecterende schermen:

- lichte schermen;
- betonnen schermen.

De categorie “lichte schermen” omvatten

- aluminium volgens **87.2.1.1**;
- hout volgens **87.2.1.3**;
- PMMA volgens **87.2.2.A**.

De categorie “betonnen schermen” omvatten alle schermen volgens **87.2.1.2**, **87.2.2.1** of **87.3**.

88 BODEMAFDEKKENDE MIDDELEN

88.1 Houtsnippers

Enkel gezond en zuiver snoeihout afkomstig van loofhout komt in aanmerking voor verhakselen tot mulchmateriaal. Fijn groenmateriaal (gras, bladafval, haagscheersel, groen van coniferen ...) is niet toegelaten. Het produceren van mulchmateriaal uit afvalhout (bouw- en sloopafval, paletten ...) wordt evenmin toegestaan.

Het mulchmateriaal moet vrij zijn van geur, verontreinigingen en afval zoals plastic, steenslag, aarde, ...

De grofheid moet zich voor 90 % bevinden tussen 10 en 50 mm.

De houtsnippers zijn niet vers (minimum 3 maand oud).

Minimale levensduur 18-24 maanden.

88.2 Boomschors

Schors is afkomstig van *Pinus* en/of *Picea*, herkomst België.

Afmeting 20/40 mm.

Minimale levensduur 36 maanden.

89 NIHIL

-

90 MARKERINGSPRODUCTEN

90.1 Algemeen

90.1.1 Gele wegmarkeringsproducten

De kleurcoördinaten van gele wegmarkeringsproducten beantwoorden aan de NBN-EN 1436. Y1 wordt gebruikt voor permanente markeringen en Y2 voor tijdelijke markeringen.

90.1.2 Witte wegmarkeringsproducten

De kleurcoördinaten van witte wegmarkeringsproducten beantwoorden aan de respectievelijke PTV's 883, 884, 885 of 888.

90.2 Wegenverf

90.2.1 Beschrijving en kenmerken

Wegenverf moet beantwoorden aan de specificaties vermeld in PTV 883.

90.2.2 Proeven

90.2.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt op de bouwplaats. De behandeling van de bussen en de monsterneming gebeuren door het personeel van de aannemer, met diens materieel en op diens kosten en risico.

De aannemer bepaalt de werkwijze die er moet toe leiden dat representatieve monsters genomen worden en zorgt ervoor dat hiertoe het nodige gereedschap en personeel aanwezig is.

De bussen worden aangeleverd door de aannemer aan de overheid bij de start van de aanneming. Voor watergedragen verven worden plastic potten van elk 1 liter gebruikt. Voor verven met solventen metalen blikken van 1 liter.

Werkwijze:

1. Tijdens de werken zal de leidend ambtenaar verzoeken om het markeren tijdelijk stop te zetten.
2. De monsters worden genomen uit het aanbrengingstoestel door het personeel van de aannemer in de aanwezigheid van de leidend ambtenaar.
3. Tenslotte worden drie monsters van telkens 1 liter genomen:
 - één monster is bestemd voor beproeving in een door de leidend ambtenaar aangewezen erkend laboratorium;
 - één monster is bestemd voor de aannemer;
 - één monster is bestemd voor de aanbestedende overheid en wordt bewaard voor eventuele tegenproeven.

De bussen voor de monsterneming moeten een wijde opening hebben, hermetisch sluiten en een bruikbare inhoud van 1 liter hebben, zodat het peil van de verf bij vulling tot op 0,5 cm à 1 cm van de rand van het ingedrukte deksel reikt. De bussen moeten bovendien volkomen zuiver zijn.

Na vulling worden de bussen op een doeltreffende wijze verzegeld en van de volgende identificatiegegevens voorzien:

- de vermelding "wegenverf";
- het referentienummer van het monster;
- de datum van de monsterneming;
- referenties van de opdrachtdocumenten.

Vervolgens worden de bussen in een stevige verpakking geplaatst.

90.2.2.2 Uit te voeren proeven

Voor de identificatieproeven worden kenmerken uit PTV 883 beproefd. Hiertoe worden 5 stalen van 1 liter genomen volgens de werkwijze beschreven in **90.2.2.1**.

90.2.2.3 Aantal monsternemingen

Bij elke markeringsbeurt kan de leidend ambtenaar monsters laten nemen.

90.3 Koudplasten

90.3.1 Beschrijving

Koudplasten moeten voldoen aan de specificaties vermeldt in PTV 885.

90.3.2 Proeven

90.3.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt op de bouwplaats.

De behandeling van de bussen en de monsterneming gebeuren door het personeel van de aannemer, met diens materieel en op diens kosten en risico.

Bij een meer-componentenkoudplast bestaat voor elke component 1 monster uit 1 liter. De juiste mengverhouding wordt aangegeven.

De aannemer bepaalt de werkwijze die er moet toe leiden dat representatieve monsters genomen worden en zorgt ervoor dat hiertoe het nodige gereedschap en personeel aanwezig is.

De bussen worden aangeleverd door de aannemer aan de overheid bij de start van de aanneming.

Werkwijze:

1. Tijdens de werken zal de leidend ambtenaar verzoeken om het markeren tijdelijk stop te zetten.
2. De monsters worden uitgevoerd door het personeel van de aannemer in de aanwezigheid van de leidend ambtenaar. Hierbij wordt er op toegezien dat het chemisch proces niet op gang komt.
3. Tenslotte worden 5 monsters van telkens 1 liter voor elk component genomen:
 - 4 monsters zijn bestemd voor beproeving in een door de leidend ambtenaar aangewezen erkend laboratorium en voor eventuele tegenproeven;
 - één monster is bestemd voor de aannemer.

De bussen voor de monsterneming moeten een wijde opening hebben, hermetisch sluiten en een bruikbare inhoud van 1 liter hebben, zodat het peil van de component bij vulling tot op 0,5 cm à 1 cm van de rand van het ingedrukte deksel reikt. De bussen moeten bovendien volkomen zuiver zijn.

Na vulling worden de bussen op een doeltreffende wijze verzegeld en van de volgende identificatiegegevens voorzien:

- de vermelding “koudplast”;
- de vermelding van de juiste mengverhouding op elke bus;
- het referentienummer van het monster;
- de datum van de monsterneming;
- referenties van de opdrachtdocumenten.

Vervolgens worden de bussen in een stevige verpakking geplaatst.

90.3.2.2 Uit te voeren proeven

Voor de identificatieproeven worden kenmerken uit PTV 885 beproefd. Hiertoe worden 5 stalen van 1 liter genomen volgens de werkwijze beschreven in **90.3.2.1**.

90.3.2.3 Aantal monsternemingen

Bij elke markeringsbeurt kan de leidend ambtenaar monsters laten nemen.

90.4 Thermoplasten

90.4.1 Beschrijving en kenmerken

Thermoplasten moeten beantwoorden aan de specificaties vermeld PTV 884.

90.4.2 Proeven

90.4.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt op de bouwplaats.

De aannemer bepaalt de werkwijze die er moet toe leiden dat representatieve monsters genomen worden en zorgt ervoor dat hiertoe het nodige gereedschap en personeel aanwezig is.

De behandeling van de schaaltes in aluminium en de monsterneming gebeuren door het personeel van de aannemer, met diens materieel en op diens kosten en risico.

De schaaltes worden aangeleverd door de aannemer aan de overheid bij de start van de aanneming.

Werkwijze:

1. Tijdens de werken zal de leidend ambtenaar verzoeken om het markeren tijdelijk stop te zetten.
2. De monsters worden via de spuitmond of de smeltketel genomen en uitgevoerd door het personeel van de aannemer in de aanwezigheid van de leidend ambtenaar.
3. Tenslotte worden 5 monsters van telkens 1 liter voor elke component genomen:
 - 4 monsters zijn bestemd voor beproeving in een door de leidend ambtenaar aangewezen erkend laboratorium en voor eventuele tegenproef;
 - één monster is bestemd voor de aannemer.

De schaaltes in aluminium voor de monsterneming moeten afsluitbaar zijn met een deksel of bijhorend kartonplaatje en een bruikbare inhoud van 1 liter of 2 x 0,5 liter hebben. De recipiënten moeten bovendien volkomen zuiver zijn.

Na vulling worden de recipiënten op een doeltreffende wijze verzegeld en van de volgende identificatiegegevens voorzien:

- de vermelding “thermoplast”;
- het referentienummer van het monster;
- de datum van de monsterneming;
- referenties van de opdrachtdocumenten.

Vervolgens worden de bussen in een stevige verpakking geplaatst.

90.4.2.2 Uit te voeren proeven

Voor de identificatieproeven worden kenmerken uit PTV 884 beproefd. Hiertoe worden 5 stalen van 1 liter genomen volgens de werkwijze beschreven in **90.4.2.1**.

90.4.2.3 Aantal monsternemingen

Bij elke markeringsbeurt kan de leidend ambtenaar monsters laten nemen.

90.5 Geprefabriceerde markeringen

90.5.1 Beschrijving

Geprefabriceerde markeringen (tapes en thermoplasten) moeten voldoen aan PTV 888.

90.5.1.1 Verwijderbaarheid

Voor permanente geprefabriceerde markeringen gelden de voorschriften van **10-2.3.4.9** en **10-2.3.4.10**.

Voor tijdelijke geprefabriceerde markeringen gelden de voorschriften van **10-2.3.4.8**.

90.5.1.2 Specifieke bijkomende eisen

90.5.1.2.A GEPREFABRICEERDE THERMOPLASTEN

Geprefabriceerde thermoplasten voldoen aan PTV 888.

90.5.1.2.B GEPREFABRICEERDE KOUDPLASTEN

Geprefabriceerde koudplasten voldoen aan PTV 888.

90.5.2 Proeven

90.5.2.1 Monsterneming

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters van 1 m²: 1 monster voor de proeven, 1 monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en 1 monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

90.5.2.2 Uit te voeren proeven

Voor de identificatieproeven worden kenmerken uit PTV 888 beproefd. Hiertoe wordt 1 staal van 1,50m² genomen.

90.5.2.3 Aantal monsternemingen

Bij elke markeringsbeurt kan de leidend ambtenaar monsters laten nemen.

91 GLASPARELS EN STROEFMAKENDE MIDDELEN VOOR MARKERINGSPRODUCTEN

91.1 Glasparels voor nabestrooiing

NBN EN 1423 en PTV 881 zijn van toepassing voor de glasparels voor nabestrooiing, stroefmakende middelen voor nabestrooiing en hun mengsel.

De parels met een hoog retroreflecterend vermogen beantwoorden aan de EAD 230064-00-0106.

91.2 Stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen

NBN EN 1423 en PTV 881 zijn van toepassing voor de glasparels voor nabestrooiing, stroefmakende middelen voor nabestrooiing en hun mengsel.

91.3 Mengsels van glasparels en stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen

NBN EN 1423 en PTV 881 zijn van toepassing voor de mengsels van glasparels en stroefmakende middelen voor nabestrooiing.

92 NIHIL

-

93 KUNSTSTOFLADDERS

93.1 Producteisen

De eisen zijn vastgelegd in de norm NBN EN 14396:2004 'Vaste ladders voor toegangs- of verbindingssputten'

93.2 Aanvullingen aan de norm

De hierna volgende producteisen zijn een aanvulling op de artikelen van de norm NBN EN 14396.

93.2.1 Types (artikel 4.3.1 van NBN EN 14396)

Iedere ladder zal een veiligheidsinstap krijgen. De meest geschikte oplossing zal gekozen worden uit de instaptypes volgens figuur 3-93-1 of 3-93-2:

- een vaste beugel in omgekeerde U-vorm die met chemische ankers aan de bovenplaat vastgemaakt of ingebetonneerd wordt, de buitenafmetingen zijn:
 - hoogte 1000 mm;
 - breedte 500 mm;
- de beugel wordt vervaardigd uit een inox-stalen buis met een diameter van 33 mm of een diameter die nog steeds met de hand grijpbaar is. Deze beugel bevindt zich minimaal 300 mm en maximaal 400 mm uit het vlak van de ladder;
- dezelfde U-vormige beugel als hierboven beschreven, maar wegneembaar door in en uit te schuiven in een houder, die in het beton wordt ingegoten. De minimale contactlengte is 20 cm. De instap wordt in de put aan een haak opgehangen en is verbonden met de ladder door een kunststoflint;
- twee uitschuifbare stijlen opgesteld naast of op de stijlen van de vaste ladder. Deze stijlen kunnen opgetrokken worden tot 1000 mm boven de putrand. Zij glijden elk in twee geleidingsbussen die tegen de wand verankerd zijn of op de ladder zijn vastgemaakt. Als de put afgesloten is, zijn de stijlen in de put neergelaten. In de 'open stand' worden de stijlen uitgetrokken en met een draai of kliksysteem vergrendeld. De stijlen worden vervaardigd uit een inox-stalen buis en hebben een diameter van minimaal 33 mm en maximaal 40 mm;
- in- en uitschuifbaar laddergedeelte dat vast, maar verticaal geleidend is verbonden met de toegangs-ladder. Dit ladderdeel kan per sport verticaal worden opgetrokken. Een vergrendelingsmechanisme zorgt voor een blokkering. In de hoogste stand verhindert een eindaanslag het verder uitschuiven van de instap. De instap kan neergelaten worden na het ontgrendelen van het mechanisme met een hendel.

93.2.2 Materialen (artikel 4.2 van NBN EN 14396)

Voor de glasvezelversterkte kunststof wordt het artikel 4.2 als volgt aangevuld:

Chemische bestendigheid:

De materialen moeten na indompeling gedurende 7 dagen, bij 23 °C in de volgende vloeistoffen:

- verdund zoutzuur 20%-oplossing;
- verdund zwavelzuur 30%-oplossing;
- verdund natronloog 40%-oplossing;

voldoen aan volgende voorwaarden:

- er mogen geen zichtbare wijzigingen zijn aan het oppervlak;
- sterkte en stijfheidseigenschappen mogen maximaal 6 % verminderen.

93.2.3 Monsterneming

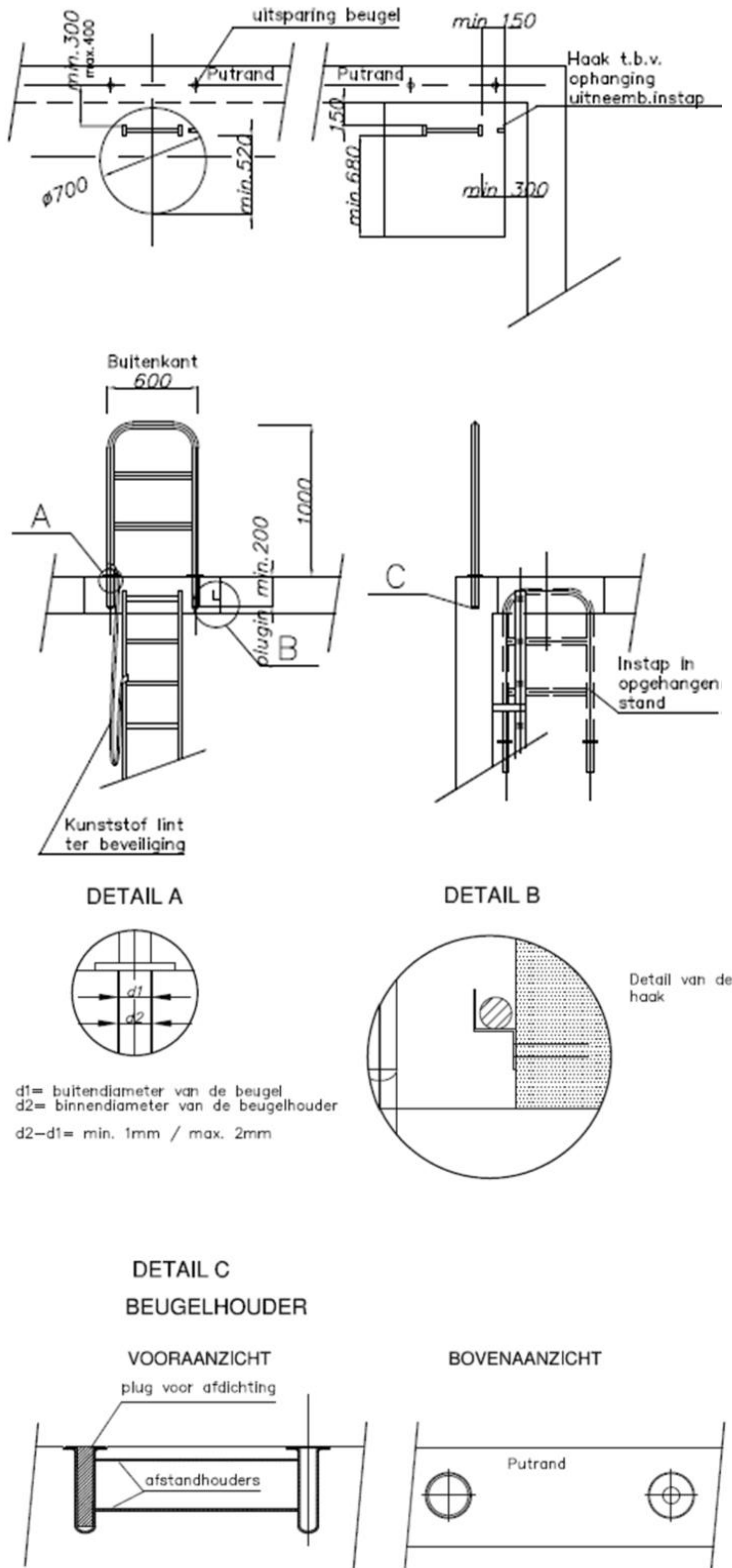
De te leveren en te plaatsen hoeveelheid ladders wordt als één partij beschouwd.

Van elke partij wordt een klimladder beproefd.

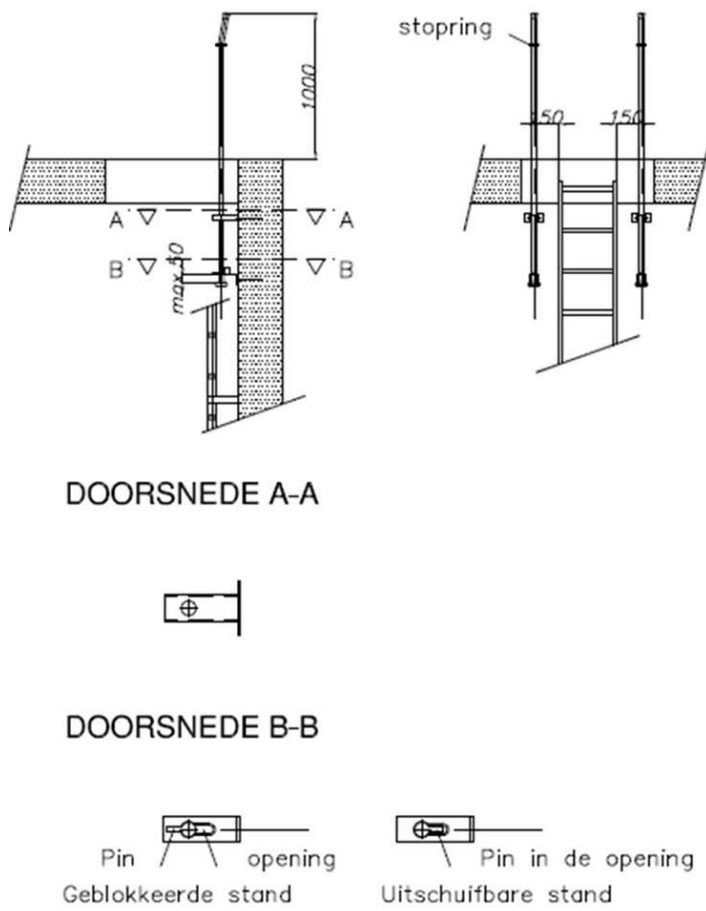
93.2.4 Controle

Naast de beschreven sterkte-eisen en de chemische bestendigheid dient de leverancier een veiligheidskeuring door een erkend onafhankelijk keuringsorganisme voor te leggen voor de ladder en de veiligheidsinstappen.

Het veiligheidskeuringsattest mag niet ouder zijn dan 1 jaar.



Figuur 3-93-1: veiligheidsinstap klimladder met vaste of demonteerbare U-vormige beugel



Figuur 3-93-2: veiligheidsinstap klimladder met vaste of demonteerbare U-vormige beugel

94 LOOPROOSTERLEMENTEN

94.1 Materialen

94.1.1 Looproosterlementen uit GVK

Het hars behoort tot de groep van de polyesterharsen. Het harstype is ortoftaal of isoftaal polyester.

Kleur: grijs

Het percentage glasvezels ligt tussen de 35 % en de 75 %.

Bij verwerking moeten de gezaagde doorsnedes worden afgeharst.

Inlegkader in GVK, aluminium of RVS, kwaliteit 1.4404 (AISI 316).

94.1.2 Looproosterlementen uit aluminium

Het aluminium is van de kwaliteit F20 (Al.Mg.3).

Inlegkader in aluminium of RVS, kwaliteit 1.4404 (AISI 316).

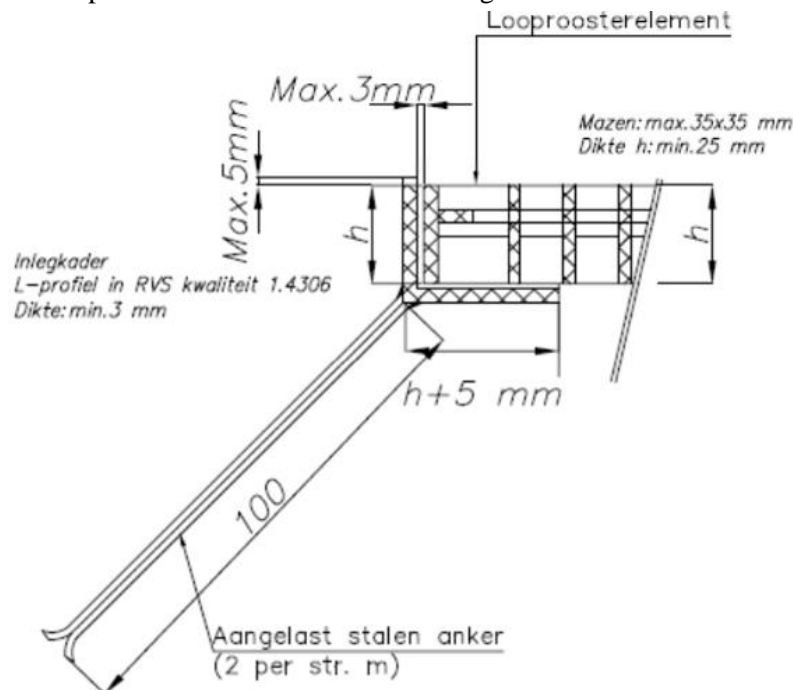
94.1.3 Loopvlakken in traanplaat

Technische kenmerken van loopvlakken in traanplaat:

- aluminium traanplaat 5/6,5 (5-traans uitvoering) kwaliteit AlMg3;
- verstevigingsribben onderaan gepuntlast alu plaat 50/5 kwaliteit AlMg3 minstens om de 250 mm;
- losliggend op de onderstructuur voorzien van kunststof dichtheidsband rondom;
- gebruiksvriendelijk wegneembaar waar nodig.

94.2 Kenmerken

De looproosterelementen voldoen aan figuur 3-94.2-1.



Figuur 3-94.2-1

94.2.1 Looproosterlementen uit GVK

94.2.1.1 Looproosterlementen met open oppervlak

- hoogte van het rooster: minimum 26 mm;
- maaswijdte van het rooster maximaal 38×38 mm;
- gewicht van een roosterelement: behoudens andersluidende bepalingen in het bijzonder bestek bedraagt het gewicht van het roosterelement maximaal 40 kg;
- inlegkader te voorzien van verankeringsdoken;
- antislipafwerking met concaaf oppervlak.

94.2.1.2 Looproosterlementen met gesloten oppervlak

- hoogte van het rooster: minimum 26 mm + plaatdikte van 3 mm;
- maaswijdte van het rooster maximaal 38×38 mm;
- gewicht van een roosterelement: behoudens andersluidende bepalingen in het bijzonder bestek bedraagt het gewicht van het roosterelement maximaal 40 kg;
- inlegkader te voorzien van verankeringsdoken;
- de looproosters zijn afgewerkt met een volle plaat met een dikte van minimum 3 mm;
- het oppervlak is afgewerkt met een gekorrelde oppervlak met korrels < 1 mm.

94.2.2 Looproosterlementen uit aluminium

- profielen met vierkante mazen h.o.h. van maximum 33×33 mm;
- hoogte van het rooster: minimum 40 mm;
- voorzien van een antislip-afwerking in 1 richting;
- elk looprooster dient rondom steeds volledig afgewerkt te zijn met een kader, bestaande uit een strip van minimaal 3 mm dikte;
- inlegkader te voorzien van verankeringsdoken.

94.3 Mechanische eigenschappen

Behoudens andersluidende bepalingen in bijzonder bestek moeten de roosterelementen weerstand kunnen bieden aan een gelijkmatig verdeelde belasting van 4 kN/m² en een puntlast van 1 kN (gelijktijdig) bij een maximum overspanning van 1,00 m in de draagrichting. Indien de draagrichting de 1,00 m overtreft dient de opdrachtnemer op eigen kosten bijkomende steunen te plaatsen voor zover deze nog niet in de opmeting voorzien waren.

De doorbuiging mag maximaal 0,5 % van de overspanning bedragen, met een absoluut maximum van 5 mm.

94.4 Bevestigingsmiddelen

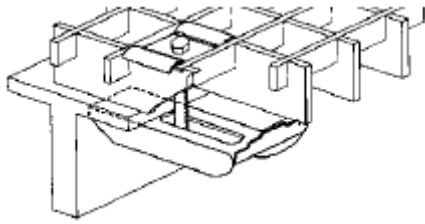
94.4.1 Roosters op draagstructuur

94.4.1.1 Met klemmen

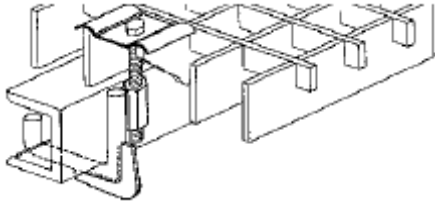
De bevestigingsset bestaat uit:

- clip (type M volgens figuur 3-94.4-1 of type J) aangepast aan de maaswijdte van het rooster;
- bout en moer M8;
- onderbeugel met sleufgat met opstand aan 1 zijde zodoende de beugel horizontaal te laten staan na montage. In plaats van een onderbeugel kan ook een haak (type J volgens figuur 3-94.4-3 of type U volgens figuur 3-94.4-2) aangepast aan de draagstructuur.

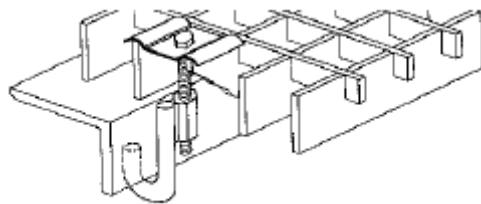
De bout moet voldoende lang zijn zodat bij demontage de onderbeugel gemakkelijk kan verschoven worden zonder dat de moer valt.



Figuur 3-94.4-1: M-Clip met onderdeel



Figuur 3-94.4-2: Haak type U



Figuur 3-94.4-3: Haak type J

94.4.1.2 Met bindklinkmoer

De bevestigingsset bestaat uit:

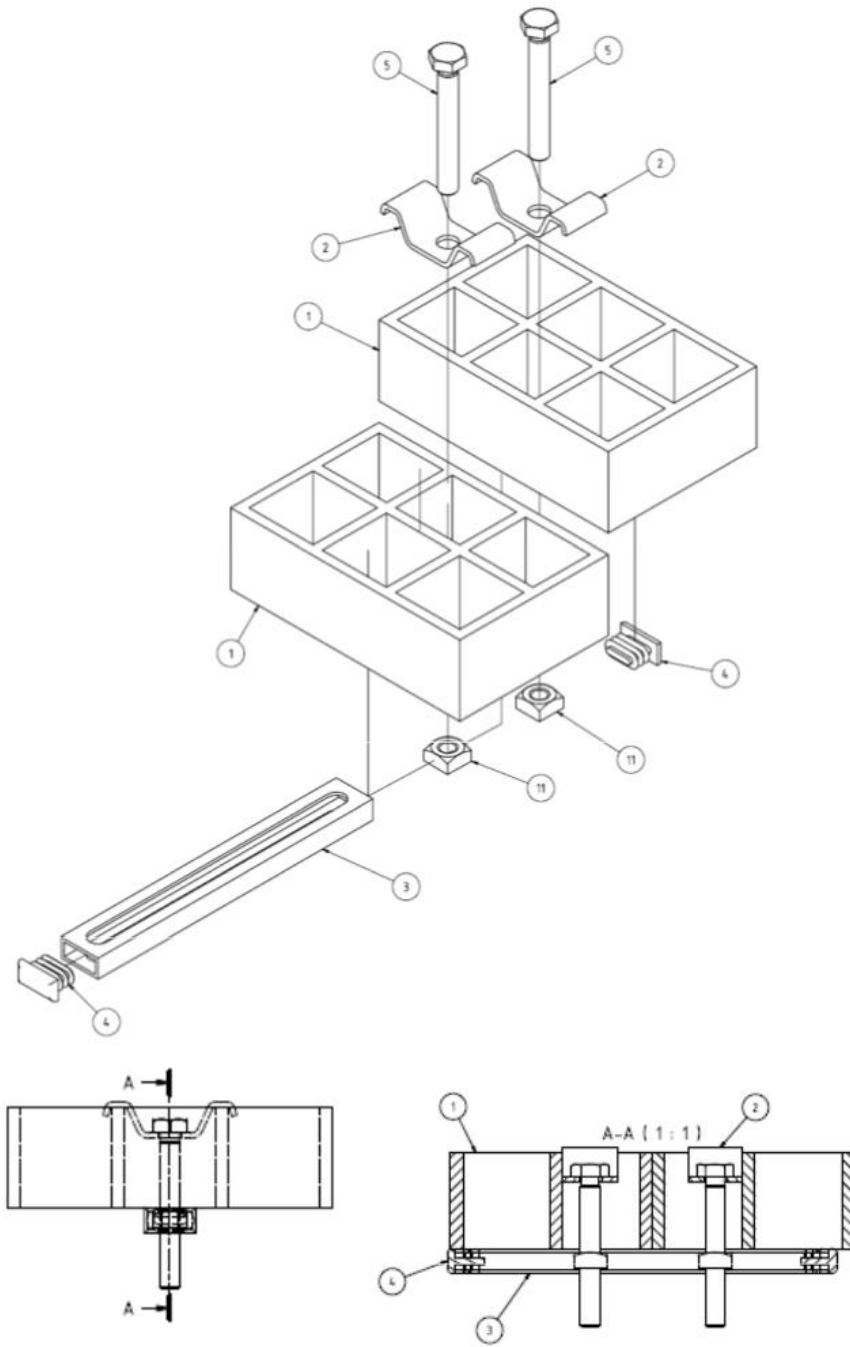
- clip (type M of J) aangepast aan de maaswijdte van het rooster;
- bout M8;
- blindklinkmoer M8 manueel bevestigd of met schiethamer.

94.4.2 Roosters onderling verbonden

De bevestigingsset bestaat uit:

- clips (type M of J) aangepast aan de maaswijdte van het rooster;
- bout en moer M8;
- onderbeugel onder de 2 roosters
 - voorzien van sleufgat(en);
 - de moeren mogen niet uit de onderbeugel vallen als de bouten verwijderd zijn.

Principetekening bevestigingsbeugel volgens figuur 3-94.4-4.



Figuur 3-94.4-4

95 METALEN AFSLUITING MET DRAADGAAS

95.1 Tussenpalen, steunpalen, hoek- en eindpalen, bovenregel

95.1.1 Vorm en afmetingen

De tussenpalen, hoek- en eindpalen bestaan uit ronde stalen buizen, aan de bovenzijde afgesloten met niet afneembare afsluitdoppen van kunststof.

De minimale afmetingen van de palen zijn weergegeven in tabel 3-95-1.

	lengte (mm)		diameter (mm)		dikte (mm)	
	type 1	type 2 ^(*)	type 1	type 2	type 1	type 2
Hoekpaal	2700	3250	60	60	2	2
Steunpaal	2700	3000	38	38	1,50	1,50
Bovenregel	-	6000	-	38	-	2
Tussenpaal	2600	3100	48	48	1,50	1,50

Tabel 3-95-1 ^(*) de lengte van deze palen mag een samengestelde lengte zijn van buis en puntdraadhouder

95.1.2 Materialen

De palen zijn van staal en hebben een minimum treksterkte van 350 N/mm².

95.1.3 Bescherming tegen corrosie

Thermisch verzinken volgens NBN I 07-001 tot 008 pro rata van 80 g/m² gevolgd door een poederbekleding door wervelsinteren met polyester, laagdikte min. 60 micron - kleur : donkergroen.

95.2 Spandraden en spanbeugels

95.2.1 Vorm en afmetingen

De spandraden hebben een uitwendige diameter van 3,50 mm en worden gespannen over de volledige lengte van de afsluiting. Er worden spandraden aangebracht onderaan, bovenaan en tussenin op onderling gelijke afstanden van 0,50 m. De spandraden worden aan de tussenpalen bevestigd door middel van speciale draadhouders van kunststof met roestvrije kram en aan de eind- of hoekpalen door middel van speciale spanbeugels. Het aanspannen van de draden geschiedt door middel van stalen spanbeugels bevestigd aan de spanpalen.

95.2.2 Materialen

De spandraden zijn laag koolstofstaaldraad volgens NBN EN ISO 16120-1 t.e.m. 4.

Het koolstofgehalte bedraagt maximum 0,10%.

De gewaarborgde treksterkte bedraagt minimaal 700 N/mm².

95.2.3 Bescherming tegen corrosie

De draden zijn verzinkt en daarna donkergroen geplastificeerd.

95.3 Draadgaas

95.3.1 Vorm en afmetingen

Het draadgaas bestaat uit niet gelast vierkant vlechtwerk met mazen 50 × 50 mm. De nominale diameter van de draden bedraagt 3,00 mm.

De hoogte van het gaas bedraagt 2,00 m.

Het draadgaas wordt aan de hoek- en eindpalen bevestigd door middel van spanstaven en binddraad en aan de spandraden d.m.v. binddraad.

95.3.2 Materialen

De draden van het gaas hebben een minimum treksterkte van 590 N/mm².

95.3.3 Bescherming tegen corrosie

De draden zijn verzinkt en daarna donkergroen geplastificeerd.

95.4 Puntdraad

95.4.1 Vorm en afmetingen

De puntdraad bestaat uit een dubbelgedraaide staaldraad met 4 punten op een onderlinge afstand van 10 cm.

95.4.2 Materialen

De draden hebben een minimum treksterkte van 400 N/mm².

95.4.3 Bescherming tegen corrosie

De draden zijn verzinkt en daarna donkergroen geplastificeerd.

96 METALEN TOEGANGSPOORT

96.1 Dubbele draaiport

96.1.1 Vorm en afmetingen

96.1.1.1 Poortvleugels en - palen

De poortvleugels zijn samengesteld uit een rechthoekig frame van aaneengelaste kokerprofielen bestaande uit twee horizontale en twee verticale randprofielen en ingelaste verticale spijlen met een tussenafstand h.o.h. van 150 mm. Het frame zal aan de scharnierpunten van de nodige versterkingen worden voorzien.

De poortvleugels zijn te voorzien van een aangelaste puntenkam, hoogte 35 mm, dikte 3 mm.

De poortpalen bestaan uit buisprofielen en zijn voorzien van aangelaste voetplaten met de nodige gaten voor bevestiging met bouten op een funderingsblok in gewapend beton.

De bovenzijde van de poortpalen is afgedekt met een kap van aluminium of kunststof.

De hoogte van de poortvleugel is 2 m, de hoogte van de poortpalen is aangepast aan de hoogte van de poortvleugel.

Minimum afmetingen van de profielen zijn weergegeven in tabel 3-96-1:

Horizontale profielen (mm)	Verticale profielen (mm)	Spijlen ϕ (mm)	Poortpaal ϕ (mm)
60/40/2	60/40/2	26	152 × 4,00
60/40/2	60/40/2	26	108 × 3,60

Tabel 3-96-1

96.1.1.2 Scharnieren en sluiting

De scharnieren zijn regelbaar en door middel van bouten en moeren aan de poortpalen en poortvleugels bevestigd. De bevestiging dient zich aan de binnenkant van de terreinen te bevinden.

De poorten hebben een grondgrendel met grondaanslag en een poortvanger voor het vastzetten van de poorten in geopende stand.

De sluiting bestaat uit een slotaanslag en inbouwslot met cilinder.

Afmetingen voor de standaardcilinder:

- profielmaten: 33 × 17 × 10 mm;
- lengte: dikte deur + 5 mm;
- draaicirkel nok: 15 mm;
- werkhoogte nok: 10 mm;
- vastzetvijs: M5.

Minstens vijf sleutels zijn per installatie mee te leveren.

96.1.2 Materialen

De poortpalen en poortvleugels zijn van staal S 235 JR volgens NBN EN 10027-1 / ECIS IC 10.

De poortvanger is van aluminium en alle overige delen zijn van roestvrij staal, kwaliteit 1.4301 (AISI 304).

Alle bout- en moerverbindingen zijn van roestvrij staal AISI 304, alle boutverbindingen zijn voorzien van een borgring.

96.1.3 Bescherming tegen corrosie

Thermisch verzinken volgens NBN EN ISO 1461 & NBN EN ISO 14713, pro rata van 300 g/m² en een poederbekleding door wervelsinteren met polyester - laagdikte 50 micron, kleur: donkergroen.

96.2 Vrijdragende schuifpoort

96.2.1 Vorm en afmetingen

96.2.1.1 Schuifpoort

De schuifpoort dient minimum aan volgende karakteristieken te beantwoorden :

- Hoogte: Type 1 = 2000 mm;
Type 2 = 2500 mm;
- Lengte: vrije doorgang + 1 m;
- Wielen: kunststof, lagering met stofdichte kogellagers;
- Onderbalk: stalen ronde buis, diameter min 150 mm en wanddikte 4 mm of aluminium profiel van 205 × 285 mm;
- Spijlen: minimale diameter = 26 mm, in functie van de hoogte en vrije doorgang. De afstand h.o.h. bedraagt 150 mm;
- Puntenkam: hoogte 32 mm, op bovenzijde gelast;
- Slot: harpoensluiting voorzien van cilinderslot conform **96.1.1.2**.

96.2.1.2 Geleideportaal

Constructie in stalen kokerprofiel 80 × 80 mm, wanddikte 2 mm. Houdt de poort in open en gesloten stand, vertikaal in positie. Zelfsmerende nylon geleidingswielen aan de bovenzijde.

96.2.1.3 Aanslagportaal

Constructie van stalen kokerprofiel 80 × 80 mm, wanddikte 2 mm. Houdt de poort in open en gesloten stand, vertikaal in positie. Zelfsmerende nylon geleidingswielen aan de bovenzijde.

96.2.2 Materialen

De schuifpoort en bijhorende zijn van staal S 235 JR volgens NBN EN 10027-1 / ECSS IC 10.

96.2.3 Bescherming tegen corrosie

Alle stalen elementen worden verzinkt à rato van 300 g/m², de eindafwerking bestaat uit een polyestercoating

- kleur: als hekwerk.

96.3 Vleugelpoort voor voetgangers

96.3.1 Vorm en afmetingen

De vleugelpoort is opgebouwd en samengesteld uit dezelfde staalprofielen als deze van de schuifpoort, inclusief de puntenkam.

De vleugelpoort is opgehangen met 2 stevige roestvrij stalen scharnieren aan een pilaster, kokerprofiel 80 x 80 mm, wanddikte minimum 2 mm, en draait naar binnen open.

De vleugelpoort is voorzien van een stevige kruk in aluminium of gelijkwaardig corrosievrij materiaal en een goed gesmeerd cilinderslot, conform **96.1.1.2**.

De vleugelpoort dient in geopende stand te worden vergrendeld met een op een betonpaal bevestigde poortgrendel.

Afmetingen vleugelpoort:

- hoogte: type 1 = 2000 mm;
type 2 = 2500 mm;
- vrije doorgang: 1000 mm.

96.3.2 Materialen

De vleugelpoort en bijhorende zijn van staal S 235 JR volgens NBN EN 10027-1 / ECIS IC 10.

Alle bout- en moerverbindingen zijn in roestvrij staal, AISI 304, alle boutverbindingen zijn voorzien van een borging.

96.3.3 Bescherming tegen corrosie

Alle stalen elementen worden verzinkt à rato van 300 g/m², de eindafwerking bestaat uit een polyestercoating

- kleur: als hekwerk.

Hoofdstuk 4

Vorbereidende werken en grondwerken

1 VOORBEREIDENDE WERKEN

1.1 Beschrijving

De voorbereidende werken omvatten o.a.:

- verwijderen van houtachtige gewassen;
- afpalen van zones invasieve duizendknoop;
- de op- en afbraakwerken, bestaande uit:
 - het insnijden, verbrokkelen en affrezen van verhardingen;
 - het opbreken van verhardingen;
 - het opbreken van lijnvormige elementen;
 - het opbreken of opvullen van buizen en kokers;
 - het opbreken van plaatselijke elementen;
 - het op- en afbreken van massieven, constructies, kleine kunstwerken en afsluitingen;
 - het afbreken van gebouwen;
 - het op- en afbreken van signalisatie;
 - het selectief uitbreken en verwijderen van asbestelementen;
 - opbreken van talud en oeversversterkingen;
- werken voor de bescherming van beplanting bestaande uit:
 - tijdelijke omheining;
 - antiverdampingsscherm;
 - stambescherming;
 - grondwaterpeilbuizen;
- werken voor groenaanleg bestaande uit:
 - afpalingswerken;
 - zuiveringswerken;
 - maaien;
- bouwrijp maken van de werfzone.

1.1.1 Verwijderen van houtachtige gewassen

1.1.1.1 Algemeen

De specifieke maatregelen ter bestrijding van iepenziekte (olmen), sparreschorskever, populierkanker, bacterievuur en andere schadelijke organismen vermeld in het KB van 19.11.1987 (B.S. van 08.01.1988) en de latere wijzigingen en aanvullingen moeten geëerbiedigd worden. De aannemer schikt zich naar de richtlijnen van de bevoegde diensten. De kosten hiervoor zijn ten laste van de aannemer.

In het rooien van alle beplantingen is steeds begrepen: het afvoeren van het hout en afval buiten het openbaar domein, het in de ontstane putten spreiden en verdichten – in de mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht – van aanvullingsmateriaal volgens 3-5, evenals de levering van het aanvullingsmateriaal indien het niet beschikbaar is op de bouwplaats.

Behoudens uitdrukkelijke en voorafgaandelijke toestemming van de leidend ambtenaar is het verboden om bomen, struiken en plantengroei gelegen binnen en buiten de bedding van waterlopen (inclusief de werkzone) te verwijderen of te beschadigen.

1.1.1.2 Beschrijving

1.1.1.2.A ROOIEN VAN HAGEN

Het rooien van hagen omvat het verwijderen van de planten met het volledig wortelgestel, inclusief de palen, draden en afsluitingen die zich in de haag bevinden.

1.1.1.2.B ROOIEN VAN STRUIKEN EN KLEINE BOMEN

Het rooien van struiken omvat het verwijderen van de planten met het volledig wortelgestel.

Het rooien van struikgewas omvat eveneens: het rooien van alle stronken met een omtrek tot 50 cm, wortels, kreupelhout, struikgewas, struiken en heesters, alsook van alle kleine bomen waarvan de stamomtrek op 1,30 m boven het maaiveld tot 50 cm bedraagt.

1.1.1.2.C VELLEN VAN BOMEN

Het vellen van bomen bestaat uit het vakkundig afhakken of afzagen van het bovengrondse deel van bomen met een stamomtrek van meer dan 50 cm, gemeten op 1,30 m boven het maaiveld. Het vellen gebeurt zo dicht mogelijk tegen het maaiveld (maximaal 5 cm boven het maaiveld), behalve indien heropslag van de boom nagestreefd wordt. Om veiligheidsredenen mogen geen uitstekende splinters blijven staan op het zaagvlak.

Bij het vellen van bomen op taluds wordt na het vellen met een horizontale velsnede, het bovengrondse deel van de boom op maximaal 5 cm evenwijdig afgezaagd met het talud.

Alle delen van de geveldde bomen worden onmiddellijk verwijderd van de verhardingen en uit alle waterafvoersystemen. Binnen de 5 kalenderdagen worden alle delen van de geveldde bomen weggebracht buiten het openbaar domein, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten. Indien stammen en takken voorlopig of definitief moeten gestapeld worden, bepalen de opdrachtdocumenten waar dit moet gebeuren. Indien dit niet zo is, wordt de beslissing door de leidend ambtenaar genomen. In elk geval moet het gestapelde hout minimum één meter van de verhardingen verwijderd zijn.

Onderbegroeiing van kruidachtige en/of houtachtige gewassen moet gespaard worden. Beschadigde houtachtige gewassen moeten bijgesnoeid worden.

De aannemer treft de nodige maatregelen om te vermijden dat tijdens het afzagen schade veroorzaakt wordt aan onder meer nevenstaande bomen, beplantingen, verhardingen, gebouwen en leidingen.

Het vellen moet zo gebeuren dat er geen onderbreking of gevaar voor het verkeer ontstaat en alle werkzaamheden moeten behoorlijk gesignaleerd worden. Beperkingen en/of onderbrekingen van het verkeer moeten tot een strikt minimum beperkt blijven, zowel in ruimte als in tijd, en de goedkeuring van de aanbestedende overheid krijgen.

De aannemer houdt rekening met alle wettelijke bepalingen inzake het vrijwaren van nutsleidingen, telecommunicatie-inrichtingen en elektrische energielijnen.

1.1.1.2.D GEDEELTELIJK ONTSTRONKEN VAN BOMEN

Het gedeeltelijk ontstronken van bomen omvat:

- het vrijmaken van de wortelaanzet, dit is de overgang tussen de stam en de wortels;
- het doorhakken van de wortels;
- het uitgraven en verwijderen van de stronken tot op een diepte van minimaal 20 cm onder het maaiveld met de nodige omzichtigheid zodat de stronkgaten tot het strikte minimum beperkt blijven en, in voorkomend geval, de taluds en oevers zo weinig mogelijk beschadigd worden. Het uitfrozen van de stronken is toegelaten. Binnen de 5 kalenderdagen worden alle delen van de uitgegraven stronken weggebracht buiten het openbaar domein;
- bij waterlopen kan in bepaalde gevallen (uitvoeringsmodaliteiten, bereikbaarheid, enz.) en mits voorafgaandelijke toestemming van de leidend ambtenaar het wegruimen van stronken die zich bevinden binnen de bedding van de waterloop gebeuren door het plaatselijk ondergraven ervan. De werken worden uitgevoerd volgens de richtlijnen van de leidend ambtenaar. Het ondergraven

gebeurt steeds ter hoogte van de oorspronkelijke standplaats van de stronk en derwijze dat geen verschuiving van de stronk naar de as van de waterloop kan optreden;

- in de ontstane kuilen wordt aanvullingsmateriaal volgens **3-5.1.2** gespreid en verdicht; in bermen of plantvakken wordt de bovenste 30 cm aangevuld met teelaarde (inclusief leveren indien geen of onvoldoende teelaarde op het openbaar domein aanwezig is), tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten. Alle ontstane kuilen worden de dag van het ontstronken zelf gevuld met teelaarde. In afwachting van het vullen worden ze behoorlijk afgeschermd en gesignaleerd. Het vullen van de stronkputten met freesafval is niet toegestaan.
- het behoorlijk verdichten en profileren van de aangevulde teelaarde, zodat helling en hoogte aansluiten bij het aanpalende maaiveld. De verdichting wordt mechanisch uitgevoerd. Indien zich verzakkingen voordoen worden deze aangevuld en opnieuw verdicht.

1.1.1.2.E VOLLEDIG ONTSTRONKEN VAN BOMEN

Het volledig ontstronken van bomen omvat:

- het uitgraven en verwijderen van de stronken en het wortelgestel tot op een diepte van minimaal 1 m onder het maaiveld met de nodige omzichtigheid zodat de stronkgaten tot het strikte minimum beperkt blijven en, in voorkomend geval, de taluds en oevers zo weinig mogelijk beschadigd worden. Bij taluds wordt de voormelde minimumdiepte onder het maaiveld beperkt tot 0,40 m. Het uitfrezen van de stronken is toegelaten. Binnen de 5 kalenderdagen worden alle delen van de uitgegraven stronken weggebracht buiten het openbaar domein;
- het doorhakken van de wortels;
- bij waterlopen kan in bepaalde gevallen (uitvoeringsmodaliteiten, bereikbaarheid, enz.) en mits voorafgaandelijke toestemming van de leidend ambtenaar het wegruimen van stronken die zich bevinden binnen de bedding van de waterloop gebeuren door het plaatselijk ondergraven ervan. De werken worden uitgevoerd volgens de richtlijnen van de leidend ambtenaar. Het ondergraven gebeurt steeds ter hoogte van de oorspronkelijke standplaats van de stronk en derwijze dat geen verschuiving van de stronk naar de as van de waterloop kan optreden;
- in de ontstane kuilen wordt aanvullingsmateriaal volgens **3-5.1.2** gespreid en verdicht; in bermen of plantvakken wordt de bovenste 30 cm aangevuld met teelaarde (inclusief leveren indien geen of onvoldoende teelaarde op het openbaar domein aanwezig is), tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten. Alle ontstane kuilen moeten de dag van het ontstronken zelf gevuld worden met teelaarde. In afwachting van het vullen worden ze behoorlijk afgeschermd en gesignaleerd. Het vullen van de stronkputten met freesafval is niet toegestaan;
- het behoorlijk verdichten en profileren van de aangevulde teelaarde, zodat helling en hoogte aansluiten bij het aanpalende maaiveld. De verdichting wordt mechanisch uitgevoerd in lagen van maximaal 20 cm dikte. Indien zich verzakkingen voordoen moeten deze aangevuld en opnieuw aangedamd worden.

1.1.1.2.F VOORAFGAANDELIJK OPSNOEIEN VAN HOUTGEWAS

Alle houtgewas waarvan het onvermijdelijk is dat beschadiging van het takkengestel optreedt, dient voorafgaandelijk vakkundig opgesnoeid te worden. Voor iedere overtreding wordt een bijzondere straf opgelegd overeenkomstig artikel 45, §1 AUR, onverminderd het recht op schadevergoeding en de andere middelen van optreden van de aanbestedende overheid.

Het snoeien gebeurt volgens **11-13.2**. Het snoeien wordt tot het minimum beperkt: het houtgewas moet een evenwichtig kruingestel behouden. Het inkorten, vellen of rooien van het houtgewas is verboden.

Het houtgewas dat opgesnoeid dient te worden wordt gemerkt. Er wordt tevens aangegeven welke takken weggesnoeid dienen te worden. Het snoeien mag pas uitgevoerd worden na het bekomen van het akkoord van de leidend ambtenaar.

Het voorafgaandelijk opsnoeien van het houtgewas vormt een aannemingslast.

1.1.1.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Het rooien van hagen wordt opgemeten in m.

Het rooien van struiken wordt opgemeten in m².

Het vellen van bomen en het gedeeltelijk en volledig ontstronken van bomen wordt opgemeten per stuk.

1.1.2 Op- en afbraakwerken, al of niet voor hergebruik of recyclage

Indien de opdrachtnemer voor de aanvang van de werken in het bezit werd gesteld van een door een erkende sloopbeheerorganisatie conform verklaard sloopopvolgingsplan door de aanbestedende overheid, dan dient de opdrachtnemer of de verantwoordelijke voor de sloop bij eenzelfde sloopbeheersorganisatie de volledige procedure traceerbaarheid sloopmateriaal te volgen:

- aangesloten te zijn en dit gedurende de hele periode van de werken;
- de start der werken te melden;
- de nodige verwerkingstoelatingen voorafgaandelijk aan de afvoer aan te vragen;
- alle wijzigingen aan het sloopopvolgingsplan te melden gedurende de sloopwerken;
- een sloopattest aan te vragen na afloop van de sloopwerken;

Het niet afleveren van een sloopattest aan de aanbestedende overheid zal leiden tot een bijzondere straf.

In de op- en afbraak, behalve deze voor verhardingen is steeds begrepen: het in de ontstane putten spreiden en verdichten – in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht – van aanvullingsmateriaal volgens **3-5**, evenals de levering van het aanvullingsmateriaal indien het niet beschikbaar is op de bouwplaats.

De opdrachtdocumenten vermelden welke op- of afbraakmaterialen dienen opgeslagen te worden op de opslagplaatsen van de aanbestedende overheid, of al dan niet na bijkomende behandeling dienen ingezet te worden in de aanneming. Hierbij dient steeds aan de wettelijke bepalingen voldaan te worden (Vlarebo voor uitgegraven bodem en Vlarema voor afvalstoffen). De andere worden eigendom van de aannemer.

Op- en afbraakmaterialen die dienen opgeslagen of gebruikt en die door een schuld die bij de aannemer ligt, niet in de aanneming opnieuw kunnen ingezet worden (al dan niet na bijkomende behandeling) wegens verontreiniging of beschadiging, worden door de aannemer op zijn kosten vervangen door nieuwe materialen.

A. Op- en afbraakmaterialen die dienen opgeslagen te worden op de opslagplaatsen van de aanbestedende overheid.

De op- en afbraak gebeurt omzichtig om beschadiging van deze materialen te vermijden.

De op- of afbraak gebeurt selectief: de verschillende materialen dienen afzonderlijk gehouden of gesorteerd per aard, formaat, kleur en aard van de grondstof waaruit de materialen zijn vervaardigd voor zover deze materialen niet gemengd voorkomen in de op of af te breken onderdelen.

De materialen worden gereinigd: ontdaan van vuil, afval en beschadigde exemplaren.

De op- of afbraak omvat het laden, het vervoeren van de herbruikbare materialen naar een opslagplaats van de aanbestedende overheid binnen een straal van hoogstens 15 km buiten de grenzen van de bouwplaats, het lossen van materialen voortkomend van verhardingen en funderingen per soort, het opslaan van andere op- en afbraakmaterialen eveneens per soort.

B. Op- en afbraakmaterialen, te hergebruiken of na bijkomende behandeling (recyclage) in te zetten in de aanneming.

De op- en afbraak gebeurt omzichtig en selectief en de materialen dienen gereinigd, dit alles zoals omschreven in het vorige geval.

De op- of afbraak omvat het laden, het vervoeren naar de plaats van hergebruik, het lossen en opslaan van de materialen per soort.

C. Op- en afbraakmaterialen die niet dienen opgeslagen op de opslagplaatsen van de aanbestedende overheid of niet dienen gebruikt in de aanneming, worden na op- of afbraak geladen en buiten de grenzen van de aanneming en van het openbaar domein gebracht. Ze worden in principe naar de opslagplaats van de aannemer of naar een daartoe vergunde inrichting gebracht. Slechts indien dit

niet mogelijk is, worden de op- en afbraakmaterialen naar een daartoe vergunde stortplaats gevoerd.

1.1.2.1 Insnijden, splijten, verbrokkelen van verhardingen

Het insnijden gebeurt verticaal. Alle nieuw te verwezenlijken naden worden gerealiseerd door insnijden, behalve de lange naden van het freeswerk dat in de opdrachtdocumenten is opgelegd.

Bij cementbetonverhardingen wordt ingesneden tot minimum de halve dikte en bij bitumineuze verhardingen op volle dikte.

Het verbrokkelen van een cementbetonverharding die behouden maar overlaagd wordt, wordt uitgevoerd tot stukken van hoogstens 0,5 m² worden bekomen.

Indien het splijten van beton is voorgeschreven, dan worden in de betonnen verharding gaten geboord waarna met behulp van een hydraulische splijtmachine de betonverharding wordt gespleten.

1.1.2.2 Affrezen van verhardingen

1.1.2.2.A BESCHRIJVING

De werken omvatten het gedeeltelijk affrezen van de bestaande bitumineuze verharding op een voorgeschreven diepte.

1.1.2.2.B MATERIEEL

Het frezen wordt uitgevoerd door een machine uitgerust met freesbeitels gemonteerd op een horizontaal roterende cilinder of freestrommel. De standaard tussenafstand van de freesbeitels is 15 mm. De tussenafstand of lijnafstand is de afstand tussen de beitels onderling op het moment dat ze het verhardingsoppervlak raken.

In de nabijheid van allerhande wegelementen (trottoirbanden, straatgoten, keldergaten putranden, brugvoegen e.d.) dient het materieel aangepast aan de omstandigheden (kleinere freesmachine, pneumatische beitel e.d.).

1.1.2.2.C UITVOERING

De af te frezen strook wordt vooraf afgebakend.

Het affrezen gebeurt steeds in evenwijdige en rechtlijnige stroken.

De randen dienen rechtlijnig en verticaal te zijn. Dwars op de freesrichting wordt de bestaande bitumineuze verharding rechtlijnig en verticaal ingesneden of afgefreesd met een aangepaste kleine frees op een diepte gelijk aan de opgelegde freesdiepte. Deze bewerking wordt in een afzonderlijke post verrekend.

Als de langснаad, gevormd door de machine, rechtlijnig en verticaal is, dan dient deze niet bijkomend ingesneden te worden. Indien dit niet het geval is, dan dient de naad rechtlijnig en verticaal op de opgelegde diepte ingesneden. Deze bewerking is ten laste van de aannemer.

Door het affrezen wordt op de in de opdrachtdocumenten voorgeschreven diepte een effen oppervlak bekomen dat geen oneffenheden vertoont van:

- meer dan 10 mm, indien de totale dikte van de erop aangelegde lagen > 4 cm;
- meer dan 6 mm, indien de totale dikte van de erop aangelegde laag ≤ 4 cm.

Bij het affrezen worden de nodige maatregelen getroffen om geen schade aan te richten aan de te behouden verharding en aan allerhande wegelementen (trottoirbanden, straatgoten, keldergaten, putranden, brugvoegen e.d.).

Alle loszittende delen worden verwijderd.

De afgefreesde materialen worden verwijderd buiten het openbaar domein.

Bitumineuze lagen met teer als bindmiddel worden afzonderlijk afgevoerd en dit naar een daartoe vergunde stortplaats of een daartoe vergunde locatie voor op- en overslag van gevaarlijke afvalstoffen (tussenstockage) in afwachting van afvoer voor thermische reiniging.

In het geval dat het teerhoudend asfalt thermisch gereinigd dient te worden, dient het transport minstens 2 werkdagen vooraf aangekondigd te worden aan de certificatie-instelling. De plaats waar de tussenstockage van het teerhoudend asfalt gebeurt dient hiervoor gecertificeerd te zijn. De storkosten of kosten voor thermisch reinigen dienen te worden verrekend volgens **1.1.2.2.E**.

Indien thermoplastische markeringen selectief gefreesd worden, worden deze in een afzonderlijke post opgenomen en worden de storkosten daarenboven verrekend volgens **1.1.2.2.E**.

1.1.2.2.D MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De oppervlakten van de gedeeltelijk afgefreesde bitumineuze verhardingen worden in m² opgemeten met vermelding van de voorgeschreven diepte waarop afgefreesd wordt.

De dwarse insnijdingen of dwarse bewerkingen met een aangepaste (kleinere) frees worden in m opgemeten, met vermelding van de voorgeschreven diepte.

1.1.2.2.E AFVOER VAN TEERHOUDEND ASFALT, FUNDERINGSMATERIAAL MET TEERHOUDEND ASFALT EN/OF THERMOPLASTISCHE MARKERINGEN

Bitumineuze verhardingen met teer als bindmiddel worden afzonderlijk afgefreesd en selectief afgevoerd.

Voor de storkosten of kosten voor thermisch reinigen met de bijhorende milieuheffingen en andere heffingen is er een aparte post opgenomen in het offerteformulier, uitgedrukt in vermoedelijke hoeveelheden en per ton.

Deze post omvat eveneens het transport van de werf naar een daartoe vergunde stortplaats of een daartoe vergunde tussenopslagplaats voor op- en overslag van gevaarlijke afvalstoffen (tussenstockage). In geval van thermische reiniging moet deze tussenopslagplaats hiervoor COPRO- (of gelijkwaardig) gecertificeerd te zijn en dienen alle kosten qua transport, tussenopslag en thermisch reinigen in de post omvat zijn. De thermische reiniging dient te gebeuren door een thermische reinigingsinstallatie die wordt aanvaard door de conformiteitsbeoordelingsinstantie COPRO (of gelijkwaardig) en die een convenant 'thermische behandeling van teerhoudend asfaltpuin' heeft afgesloten met OVAM. De betaling van deze post gebeurt pas als de conformiteitsbeoordelingsinstantie COPRO (of gelijkwaardig) de bouwheer een bevestiging heeft gegeven dat het teerhoudend materiaal conform de geldende certificeringsdocumenten werd opgeslagen op de tussenopslagplaats.

1.1.2.3 Opbreken van verhardingen

Het opbreken van verhardingen van rijbanen en verharde zijstroken en van verharde bermgedeelten zoals verkeersheuvels, voetpaden, fietspaden, ... omvat ook:

- het opbreken van de funderingen en onderfunderingen indien dit nodig is voor de realisatie van de voorgeschreven profielen.

Bitumineuze verhardingen met teer als bindmiddel worden afzonderlijk opgebroken en selectief afgevoerd.

Bij composietverhardingen dient de bitumineuze verharding afgefreesd te worden en afzonderlijk van het betonpuin te worden afgevoerd.

Wanneer de opdrachtdocumenten geen aanduiding geven over de totale dikte van verharding, fundering en onderfundering, dan wordt aangenomen dat deze beperkt is tot:

- 40 cm voor vrijliggende fietspaden;
- 50 cm voor rijbanen en verharde zijstroken van secundaire wegen, lokale wegen en landbouwwegen;
- 60 cm voor rijbanen en verharde zijstroken van hoofdwegen en primaire wegen;
- 20 cm voor verharde bermgedeelten.

Indien de totale dikte in werkelijkheid kleiner is dan voormelde waarden, dan is het verschil te beschouwen als grondwerk.

Indien de totale dikte in werkelijkheid groter is dan voormelde waarden en dient verwijderd, dan wordt deze overdikte, voor zover ze bestaat uit met cement of puzzolaan gebonden funderingen of

onderfunderingen of uit melon (zetsteen), voorzien onder een afzonderlijke post. Overdikten uit ongebonden funderingen of onderfunderingen maken deel uit van het grondwerk.

Bij cementbetonverhardingen worden deuvels en ankerstaven van de lastoverdracht aan de voegen en staalvezels niet als wapening beschouwd voor het bepalen van de aard van de verharding.

1.1.2.4 Opbreken van lijnvormige elementen

Het opbreken van lijnvormige elementen omvat:

- het opbreken van kantopsluitingen bestaande uit:
 - trottoirbanden van natuursteen, geprefabriceerd of ter plaatse vervaardigd van beton;
 - kantstroken en weggoten ter plaatse vervaardigd of geprefabriceerd van beton, met kleinschalige elementen zoals asfalttegels, betontegels, straatstenen, kasseien en mozaïekkeien;
- het opbreken van veiligheidsstootbanden;
- het opbreken van vangrails met inbegrip van de steunpalen;
- het rechtlijnig en verticaal afwerken van de te behouden gedeelten van de lijnvormige elementen; wanneer een nieuwe voeg dient verwezenlijkt, dan wordt minstens als volgt ingezaagd:
 - kantopsluitingen van cementbeton tot halve dikte;
 - kantopsluitingen van gietasfalt op volle dikte;
 - veiligheidsstootbanden op volle doorsnede.

De opbraak van een betonnen trottoirband, die uit één stuk is vervaardigd samen met de naastgelegen betonnen kantstrook of weggoot, is begrepen in de opbraak van deze kantstrook of straatgoot.

Het opbreken van lijnvormige elementen omvat ook:

- het opbreken van de funderingen en onderfunderingen indien dit nodig is voor de realisatie van de voorgeschreven profielen.

1.1.2.5 Opbreken of opvullen van buizen en kokers

Het opbreken van buizen en kokers omvat ook het vooraf inwendig reinigen, het uitgraven van de sleuf en het opbreken van de eventuele fundering, omhulling en aanvulling.

Voor niet-cirkelvormige buizen en kokers is de binnendiameter D_i de diameter van de grootste ingeschreven cirkel.

Asbestcementbuizen worden selectief opgebroken en afgevoerd.

Duikers en leidingen vervaardigd van baksteenmetselwerk of ter plaatse gestort beton worden niet beschouwd als buizen en kokers.

Mits voorafgaand akkoord van de aanbestedende overheid mogen buizen en kokers worden opgevuld in plaats van opgebroken. Dit opvullen gebeurt volgens 7-9. In dat geval worden steeds de inspectieputten afgebroken vanaf de bovenkant tot de bovenkant van de leiding.

Een bijkomende post met betrekking tot het afvoeren en storten van de reinigingsspecie in de aangetroffen toestand wordt voorzien in het bestek.

1.1.2.6 Opbreken van plaatselijke elementen

Het opbreken van plaatselijke elementen omvat:

- het opbreken van straatkolken, trottoirkolken, roosters, putranden, huisaansluitputjes en de hulpstukken (bochten, T- of Y-stukken, mofstukken, enz.), toebehoren, enz. en van de eventuele funderingen;
- het afdichten van de ter plaatse ontstane openingen in het waterafvoerstelsel.

1.1.2.7 Op- en afbreken van massieven, constructies, kleine kunstwerken en afsluitingen

Deze op- en afbraak omvat ook al het hiervoor vereiste grondwerk.

De op te breken massieven van metselwerk en ongewapend of gewapend beton kunnen onder- of bovengronds zijn.

Het opbreken van inspectieputten omvat ook het opbreken van hun bovenbouw bestaande uit afdekking, putranddeksel en putrandraam.

Het opbreken van afsluitingen omvat het afbreken van schuttingen, muren, traliewerk, hekken, enz. en van de eventuele funderingen.

Het op- en afbreken van constructies omvat ook:

- het opbreken van kleine kunstwerken met inbegrip van leuning en hardsteen;
- het opbreken van waterdoorlaten, duikers en leidingen van baksteenmetselwerk of ter plaatse gestort beton en van de eventuele fundering;
- het selectief verwijderen van asbesthoudende materialen volgens de asbestinventaris (of het sloopopvolgingsplan).

1.1.2.8 Afbreken van gebouwen

Het afbreken van gebouwen omvat ook:

- het zich in verbinding stellen met de concessiehoudende en/of nutsmaatschappijen (water, gas, elektriciteit, radio en TV-distributie, telefoon, ...) om ze op de hoogte te brengen van de afbraak en hen toe te laten te gepaste tijde de leidingen door en tegen de gevels van de gebouwen te verwijderen. In afwachting dienen de nodige maatregelen genomen om beschadiging van de kabels en leidingen door de werken te voorkomen;
- het opruimen van de inhoud van de gebouwen (ontruimen gebouw);
- het leegmaken van putten, kelders en vergaarbakken;
- het selectief uitbreken en verwijderen van asbesthoudende materialen volgens **1.1.2.11** of conform het sloopopvolgingsplan;
- het selectief uitbreken en verwijderen van gevaarlijk afval en metaal;
- de ontmanteling van het gebouw: verwijdering van alle losse of in hun geheel verwijderbare elementen zoals los of demonteerbaar meubilair, verplaatsbare machines, handtoestellen, nog aanwezige voorraden, ...;
- structurele sloop: verwijdering van alle vaste toestellen en apart demonteerbare delen van gebouwen zoals verwarmings- en koeltoestellen, radiatoren, vaste apparaten en machines inclusief liften, valse plafonds, verlichtingsarmaturen, rookmelders, wand- en vloerbekleding, ... bij een selectieve sloop verwijderd de sloper bovendien eerst binnen- en buitenschrijnwerk (met inbegrip van de glaspartijen), hout- en dakwerk, leidingen en niet dragende, niet-inerte structuren (zoals binnenmuren van gips of karton), alvorens over te gaan tot de structurele sloop;
- het opbreken van de eventuele funderingen op volledige diepte; indien kelders niet volledig worden afgebroken, wordt dit gespecificeerd in de opdrachtdocumenten;
- het opbreken van koerverhardingen en bijhorende funderingen;
- het uitbreken van brandstoftanks;
- het herstellen van alle beschadigingen, in de te behouden gemene muren;
- het uitbreken van o.a. putten, kelders, muurtjes en afsluitingen;
- het aanvullen en verdichten van de sleuven van de funderingen en van de ruimten van putten en kelders met een grondsoort volgens **3-5**. Deze aanvulling gebeurt tot op de huidige maaiveldhoogte.

Met gebouw wordt bedoeld alle bouwwerken op één perceel (1 perceel = 1 stuk).

Op de plaatsen waar een uitgraving nodig is om de voorgeschreven profielen te verwezenlijken, volstaat een aanvulling tot aan het peil van het toekomstig baanbed of de afdekking.

Indien de gemene muren verder dienen afgewerkt, dan wordt deze afwerking omschreven in de opdrachtdocumenten.

1.1.2.9 Op- en afbreken van signalisatie

Het op- en afbreken van signalisatie omvat:

- het op- en afbreken van verkeersborden en verkeerstekens alsook hun steunpalen, geleidebakens, afstandspalen, enz. en van de eventuele funderingen.

1.1.2.10 Opbreken van teenversterkingen

Het opbreken van teenversterkingen omvat:

- het opbreken van allerlei materialen (in hout, ijzer, kunststof, cementvezelbeton, ...) waaronder betuiningen, palenrijen, takhout, planken, damwandjes, golfplaten;
- het opbreken van schanskorven;
- het opbreken van schoorwerk van betonpalen en -platen.

De palen van de teenversterking dienen uitgetrokken te worden. Het induwen in de bodem of het afbreken van de palen is verboden.

Het opbreken van funderingsmassieven achter het schoorwerk wordt afzonderlijk vergoed.

1.1.2.11 Selectief uitbreken en verwijderen van asbesthoudende materialen

1.1.2.11.A OPMAKEN VAN EEN DESTRUCTIEVE ASBESTINVENTARIS

De aannemer laat, op aanduiding van het bestuur, een inventaris opmaken van alle asbest en asbesthoudende materialen die zich bevinden in de af te breken bouwwerken, zoals bedoeld in CODEX – titel V – hfdst.4 en het KB van 16 maart 2006 betreffende bescherming van werknemers tegen de risico's van blootstelling aan asbest (BS 23.03.2006). De dienst of het laboratorium dat de inventaris opmaakt, moet hiertoe erkend zijn door de minister van Tewerkstelling en Arbeid, voor de identificatie van asbestvezels in mineralen, volgens de bepalingen van het KB van 31 maart 1992.

De opdracht omvat een grondige inspectie en nazicht van de te slopen gehelen met het oog op aanwezigheid van asbest en asbesthoudende materialen. Bij vermoeden van aanwezigheid van asbest, zal de firma stalen nemen, deze onderzoeken en de resultaten meedelen en verwerken in een inventaris.

De inventaris wordt schriftelijk (in twee exemplaren) en digitaal bezorgd.

Tevens moet aangifte gedaan worden van de inventaris en moeten onderhandelingen gevoerd worden met de bevoegde instanties over de inventaris en de te nemen voorzorgsmaatregelen voor de verwijdering en verwerking van de afbraakproducten.

Voor de opmaak van de asbestinventaris is een aparte post voorzien.

Het KB van 16 maart 2006 in verband met de risicobestrijding van asbest is van toepassing.

1.1.2.11.B VERWIJDEREN VAN ASBEST, GEBONDEN EN NIET-GEBONDEN ASBESTTOEPASSINGEN

Asbest en niet-gebonden asbesttoepassingen zijn asbesthoudende materialen zoals gespoten asbest voor brandbeveiliging, anticondensatie, thermische en akoestische isolatie, asbestkoord, asbestpapier, asbestkarton, enz.

Gebonden asbesttoepassingen zijn asbesthoudende materialen waarbij de asbestvezels vast zijn ingebed door cement of een ander bindmiddel. Het zijn materialen zoals golfplaten, leien, onderdakplaten, gevelbekledingspanelen, buizen, luchtkokers, enz.

Het zorgvuldig wegnemen, het laden, het transport naar een vergund stort voor dergelijke materialen, de stortkosten, het verwerken en alle bijhorende werken, leveringen en speciale voorzorgsmaatregelen zijn in de prijs inbegrepen.

1.1.2.11.B.1 Verwijderen van niet-gebonden asbesttoepassingen

Het verwijderen van niet-gebonden asbesttoepassingen gebeurt in de af te breken bouwwerken en gebeurt na het opmaken van de asbestinventaris volgens **1.1.2.11.A** en voor zover als nodig zoals zal blijken uit deze inventaris.

De werken gebeuren volgens de geldende wetgeving, in het bijzonder volgens de richtlijnen van het KB van 16 maart 2006 betreffende de bescherming van werknemers tegen de risico's van blootstelling aan asbest (BS 23.03.2006). D.w.z. volgens één van volgende technieken:

- de couveusezak-methode (art. 57 – 62);
- de hermetisch afgesloten zone (art. 63 – 68).

De techniek van “eenvoudige handelingen” is niet toegestaan.

De bepalingen van hoofdstuk 6.4 “Beheersing van asbest” van Vlarem II zijn van toepassing.

Het verwijderen van niet-gebonden asbest mag slechts uitgevoerd worden door bedrijven die erkend zijn voor werken van afbraak of verwijdering van asbest en/of niet-gebonden asbesttoepassingen. Het werk wordt uitgevoerd door gespecialiseerd personeel dat opgeleid en voldoende vertrouwd is met dit soort werk. Tijdens de uitvoering van de werken worden de nodige luchtmetingen uitgevoerd door een erkend onafhankelijk laboratorium.

Voor de verwijdering en verwerking van de asbesthoudende materialen moet een wettelijk attest afgeleverd worden en moet de aannemer instaan voor het asbestvrij opleveren van de werf.

Het verwijderen van niet-gebonden asbesttoepassingen wordt gemeten in kg verwijderd asbesthoudend materiaal. De hoeveelheden worden bepaald aan de hand van de stortbonnen. Alle prestaties voor het beschermen van de uitvoeringszone, het zorgvuldig wegnemen, het laden, het verzamelen en opslaan, het transport naar een vergunde stortplaats voor dergelijke materialen, de storkosten, het verwerken en alle bijhorende werken, leveringen en speciale voorzorgsmaatregelen (o.a. supervisiwerken door deskundige, luchtkwaliteitsmetingen,...), alle nodige aanvragen, formaliteiten, meldingen en attesten zijn in de prijs inbegrepen.

1.1.2.11.B.2 Verwijderen van gebonden asbesttoepassingen

De eigenlijke asbestverwijdering gebeurt na identificatie en inventarisatie van de asbesthoudende materialen door een erkende firma, en na tegensprekelijke opmeting van de hoeveelheid te verwijderen asbesthoudend materiaal.

De werken gebeuren met de grootste voorzichtigheid.

Het verzamelen van de gebonden asbesttoepassingen gebeurt in afzonderlijke containers.

Voor de verwijdering en verwerking van de asbesthoudende materialen moet een wettelijk attest afgeleverd worden en moet de aannemer instaan voor het asbestvrij opleveren van de werf.

Het verwijderen van gebonden asbesttoepassingen wordt gemeten in kg. De hoeveelheden worden bepaald aan de hand van de stortbonnen. Alle nodige werken en leveringen voor de voorbereiding, het bereikbaar maken, verwijderen, beschermen, verwerken, stapelen en afvoeren, ... van de asbesthoudende materialen zijn in de prijs inbegrepen.

1.1.3 Werken voor de bescherming van de beplanting

1.1.3.1 Tijdelijke omheining

1.1.3.1.A BESCHRIJVING

De tijdelijke omheining beschermt een bestaande of toekomstige groeiplaats tegen verwijdering, beschadiging, verstoring en verontreiniging. De tijdelijke omheining kan ook dienen om zones invasieve duizendknoop af te zetten om verspreiding tegen te gaan.

De tijdelijke omheining behelst:

- de plaatsing;
- de instandhouding en het onderhoud tijdens de duur vermeld in de opdrachtdocumenten;
- het eventueel tussentijds wegnemen en terugplaatsen op vraag van de leidend ambtenaar;
- het verwijderen.

1.1.3.1.B MATERIALEN

Het betreft een mobiele afsluiting volgens **3-78**.

De panelen zijn voorzien van passende signalisatie.

1.1.3.1.C UITVOERING

De tijdelijke omheining wordt geplaatst volgens de aanduidingen van de opdrachtdocumenten en bij ontbreken daarvan volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

De plaatsing is zodanig dat de te beschermen groeiplaats doelmatig afgesloten wordt, zoals aangeduid in de opdrachtdocumenten. De omheining zal voldoende stabiel zijn zodat te verwachten dynamische krachten kunnen opgevangen worden zonder schade.

Binnen de omheining is iedere verwijdering, verstoring en verontreiniging van de groeiplaats en beschadiging van de vegetatie verboden. Verboden zijn dus o.m. verkeer en opslag van materiaal en materieel.

Instandhouding gebeurt tijdens de duur vermeld in de opdrachtdocumenten.

Op bevel van de leidend ambtenaar, naar gelang van de omstandigheden en van de organisatie en de voortgang van de werken wordt de tijdelijke omheining in één keer of gefaseerd verwijderd, waarbij alles opgeruimd wordt, zonder schade aan de te beschermen groeiplaatsen. Bij de plaatsing en verwijdering worden alle andere opgelegde beschermingsmaatregelen gerespecteerd.

1.1.3.1.D MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De tijdelijke omheining wordt opgemeten in m.

1.1.3.2 Antiverdampingsscherm

1.1.3.2.A BESCHRIJVING

Het antiverdampingsscherm wordt bij grondwerken geplaatst ter voorkoming van uitdroging van de bodem en de plantenwortels op een te beschermen groeiplaats.

Het antiverdampingsscherm behelst:

- de plaatsing van het scherm;
- de instandhouding tijdens de duur van de open sleuf, de put of het open uitgravingsfront;
- het verwijderen van het scherm.

1.1.3.2.B MATERIALEN

Het scherm betreft een geotextiel volgens **3-13.2.1.1**.

1.1.3.2.C UITVOERING

Het antiverdampingsscherm wordt geplaatst volgens de aanduidingen van de opdrachtdocumenten en bij ontbreken daarvan volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

De plaatsing is zodanig dat de te beschermen wand of talud over de gehele hoogte onverwijld, doelmatig afgedekt wordt tegen uitdroging tijdens grondwerken. Instandhouding gebeurt tijdens de duur van de open sleuf, de put of het open uitgravingsfront.

Bij het verwijderen, wordt het antiverdampingsscherm volledig opgeruimd zonder schade aan het te beschermen terreindeel.

Bij de plaatsing en verwijdering worden alle andere opgelegde beschermingsmaatregelen gerespecteerd.

1.1.3.2.D MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

Het antiverdampingsscherm wordt opgemeten in m² volgens de grootste te beschermen oppervlakte. De overlappingsoppervlakte wordt enkel gerekend.

1.1.3.3 Stam- en takbescherming

1.1.3.3.A BESCHRIJVING

De tak- en stambescherming beschermt de stammen en laaghangende takken tegen mechanische schade wanneer binnen de totale boombeschermingszone (TBBZ) gewerkt moet worden.

De tak-en stambescherming behelst:

- de plaatsing;
- de instandhouding en het onderhoud;
- het verwijderen na de werken.

1.1.3.3.B MATERIALEN

De materialen zijn:

- rietmatten;
- houten planken;
- bandijzers;
- schroeven.

1.1.3.3.C UITVOERING

De volledige stam wordt vanaf 10 cm buiten de wortelhals tot aan de kruinaanzet omwikkeld met rietmatten. De rietmatten hebben een dikte van 2 cm. De gehele oppervlakte wordt 4 maal omwikkeld. Aan de buitenzijde, over de totale lengte van de stamvoet tot aan de kruinaanzet, worden houten planken met een dikte van minimaal 2 cm op een aangesloten, verticale wijze geplaatst. Deze planken worden door middel van bandijzers en schroeven in de planken aan elkaar vastgemaakt zodat een stevige constructie ontstaat. De houten constructie mag niet in aanraking komen met stamvoet of wortelaanzet.

1.1.3.3.D MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De stam- en takbescherming wordt opgemeten per stuk (= per boom).

1.1.3.4 Stambescherming tegen zonnebrand

1.1.3.4.A BESCHRIJVING

De stambescherming beschermt de stammen van bomen tegen zonnebrand.

De stambescherming behelst:

- de plaatsing;
- de instandhouding en het onderhoud;
- het verwijderen indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten.

1.1.3.4.B MATERIALEN

Tenzij anders voorgeschreven in de opdrachtdocumenten wordt jute gebruikt.

1.1.3.4.C UITVOERING

De stambescherming wordt geplaatst volgens de aanduidingen van de opdrachtdocumenten en bij ontbreken daarvan volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

Het materiaal wordt zo aangebracht dat het minimum 3 jaar de stam beschermt en op een geleidelijke manier afbreekt. Het moet voldoende stevig zijn.

1.1.3.4.D MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De stambescherming wordt opgemeten per stuk (= per boom).

1.1.3.5 Grondwaterpeilbuizen

1.1.3.5.A BESCHRIJVING

Grondwaterpeilbuizen betreffen peilbuizen ter controle van het grondwaterpeil op te beschermen groeiplaatsen.

Grondwaterpeilbuizen behelzen:

- de plaatsing;
- de eventueel noodzakelijke markerings- en beschermingspalen;
- de instandhouding tijdens de duur vermeld in de opdrachtdocumenten;
- het verwijderen.

1.1.3.5.B MATERIALEN

De materialen zijn:

- grondwaterpeilbuizen volgens **3-79**;
- filterzand of gekalibreerd grind met een korrelgrootte tussen ca. 1 en 3 mm;
- zwelklei;
- markerings- en beschermingspalen zijn volgens **3-65.1**.

1.1.3.5.C UITVOERING

De grondwaterpeilbuizen worden geplaatst volgens de aanduidingen van de opdrachtdocumenten en bij ontbreken daarvan volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

De peilbuizen worden geplaatst in boorgaten met een minimale diameter van 150 mm, die als droogboringen uitgevoerd zijn, één peilbuis per boorgat.

Tot 0,5 m boven de bovenkant van het filterende gedeelte worden de peilbuizen omstort met filtermateriaal. Boven het filtermateriaal wordt het boorgat tot het maaiveld aangevuld met zwelklei. De peilbuizen worden voorzien van een stop met kleine opening.

Zij worden (zo nodig) doelmatig gemarkeerd en beschermd door markerings- en beschermingspalen. Het aantal palen per buis en hun inplanting worden bepaald in de opdrachtdocumenten. Bij gebrek aan nadere bepalingen in het bestek worden 4 palen per peilbuis geplaatst, hoogte 75 cm boven maaiveld.

De plaatsing van de palen is zodanig dat de peilbuizen gemakkelijk toegankelijk zijn voor het uitvoeren van de metingen en dat de kans op beschadiging zo klein mogelijk is.

Instandhouding gebeurt tijdens de duur vermeld in de opdrachtdocumenten.

Op bevel van de leidend ambtenaar, naar gelang van de omstandigheden en van de organisatie en de voortgang van de werken worden de grondwaterpeilbuizen en de bijbehorende markerings- en beschermingspalen in één keer of gefaseerd verwijderd, waarbij de gaten gevuld worden met uitgeboorde, geschikte bodem volgens **3-3** en alles opgeruimd wordt, zonder schade aan de te beschermen terreindelen.

1.1.3.5.D MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

Grondwaterpeilbuizen worden opgemeten in m.

De markerings- en beschermingspalen worden opgemeten per stuk.

1.1.3.6 Bescherming van groeiplaatsen met rijplaten tegen bodemverdichting

1.1.3.6.A BESCHRIJVING

De rijplaten beschermen de groeiplaats tegen ongewenste bodemverdichting. Ze zorgen ervoor dat het draagvlak van de machines zoveel mogelijk wordt verruimd.

De bescherming met rijplaten behelst:

- de plaatsing;

- de instandhouding en het onderhoud tijdens de de duur vermeld in de opdrachtdocumenten;
- het eventueel tussentijds wegnemen en terugplaatsen;
- het verwijderen.

1.1.3.6.B MATERIALEN

Het betreft rijplaten van kunststof of staal.

Ze hebben een draagkracht van minimaal 45 ton en een voldoende dikte (15 tot 20 mm voor kunststof en 10 tot 15 mm voor staal) om de krachten van kranen en voertuigen te verdelen.

De rijplaat is minimaal 1 m breed en voldoende lang.

1.1.3.6.C UITVOERING

De rijplaten worden geplaatst volgens de aanduidingen van de opdrachtdocumenten en bij ontbreken daarvan op de plaats aangeduid door de leidend ambtenaar.

De rijplaten worden gelegd van zodra de te beschermen groeiplaats bloot komt te liggen. De plaatsing is zodanig dat de te beschermen groeiplaats doelmatig afgedekt is. De rijplaten zijn voldoende stabiel, zodat ze de krachten erop voldoende verdelen. De rijplaten worden zo gelegd, dat ze geen gevaar vormen voor welk verkeer dan ook (van vrachtwagen tot voetganger).

Op de rijplaten wordt geen opslag van materiaal of materieel toegestaan.

Instandhouding gebeurt tijdens de duur vermeld in de opdrachtdocumenten.

Op bevel van de leidend ambtenaar, naar gelang van de omstandigheden en van de organisatie en de voortgang van de werken worden de rijplaten in één keer of gefaseerd verwijderd, waarbij alles wordt opgeruimd, zonder schade en/of bijkomende verdichting van de groeiplaats. Bij de plaatsing en verwijdering worden alle andere opgelegde beschermingsmaatregelen gerespecteerd.

1.1.3.6.D MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De rijplaten worden per m² te beschermen groeiplaats opgemeten.

1.1.4 Werken voor groenaanleg

1.1.4.1 Afpalingswerken

1.1.4.1.A ALGEMEEN

Alle hieronder vermelde werken zijn volledig ten laste van de aannemer en meegerekend in de eenheidsprijzen, behalve wanneer expliciet (een) post(en) voorzien is (zijn).

1.1.4.1.B BESCHRIJVING

Vooraleer de aanlegwerken aan te vatten moet de aannemer alle zaai- en/of plantpercelen en vakken, hoogstammen, spillen en alleenstaande planten of solitairen afbakenen en uitpalen met goed zichtbare piketten volgens de aanduidingen van de opdrachtdocumenten en bij ontbreken daarvan volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

Op verschillende, regelmatige tussenafstanden, moet de aannemer voldoende lengte- en breedtematen der percelen en vakken uitzetten. Alle hoeken van de percelen en vakken en/of iedere rij van de hagen, begin en einde, moeten worden uitgezet.

Na uitvoering van de aanlegwerken moeten alle afpalingen (piketten), geplaatst voor de uitvoering der werken, verwijderd worden van de werf.

1.1.4.1.C MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De afpalingen worden opgemeten in stuk, m of m².

1.1.4.1.D CONTROLES

De afpalingen dienen door de aanbestedende overheid nagezien te worden. De aannemer dient hierom te verzoeken na de uitvoering van de afpalingen.

Eenmaal de afpaling aanvaard is door de aanbestedende overheid, dient de aannemer deze in goede staat te houden en heeft hij geen recht meer deze op eigen initiatief te wijzigen of te verwijderen.

1.1.4.2 Zuiveringswerken

1.1.4.2.A ALGEMEEN

Alle hieronder vermelde werken zijn volledig ten laste van de aannemer en meegerekend in de eenheidsprijzen, behalve wanneer expliciet (een) post(en) voorzien is (zijn).

1.1.4.2.B BESCHRIJVING

Vooraleer tot de aanlegwerken over te gaan zuivert en maakt de aannemer alle oppervlakten binnen de afgepaalde percelen en plantvakken werkklaar. Hierbij worden binnen de plant- en zaaipercelen alle waterafvoerelementen mechanisch vrijgemaakt en wordt alle zwerfvuil verzameld en afgevoerd buiten de werf.

De opdrachtdocumenten bepalen of voor en gedurende de aanlegwerken bij grondbewerkingen de grove plantenresten, stenen met afmeting van meer dan 50 mm verzameld en afgevoerd moeten worden buiten de werf.

1.1.4.2.C MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

Bij voorziene posten worden de zuiveringswerken opgemeten in are of globale prijs.

1.1.4.3 Maaien

1.1.4.3.A BESCHRIJVING

De maaiwerken worden uitgevoerd overeenkomstig **11-11**.

Deze éénmalige maaibeurt met ruimen, waarvoor geen speciaal dienstbevel voorzien wordt, wordt uitgevoerd vooraleer de eigenlijke aanlegwerken uitgevoerd worden. De maaibeurt mag pas uitgevoerd worden nadat alle afpalingen- en zuiveringswerken uitgevoerd zijn en aanvaard werden door de aanbestedende overheid.

De begroeiing wordt ingekort tot een hoogte van 3 à 6 cm.

1.1.4.3.B MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De gemaaide vegetatie wordt opgemeten in are.

1.1.5 Bouwrijp maken van de werfzone

1.1.5.1 Beschrijving

Naast de elementen vermeld onder **1-3**, Art. 19 §1, die door het opnemen van deze bepalingen niet meer aanzien worden als “elementen die in de prijzen begrepen zijn”, maar als dusdanig nu deel uitmaken van en inbegrepen dienen te zijn in onderhavige voorzien post voor het “Bouwrijp maken van de werfzone”, omvat het bouwrijp maken van de werfzone aanvullend ook:

- het verwijderen van alle plantengroei;
- het ontzoden van begroeide oppervlakten tot minimaal 5 cm onder het maaiveld tot op de grondlagen;
- het verwijderen van alle obstakels (o.a. draadafsluitingen met paaltjes, inbuizingen, kopmuren, muren in metselwerk of beton, grachtbekledingen,...);
- de sloop en het verwijderen van oude bebouwing (o.a. kleine ‘niet stedenbouwkundig vergunningsplichtige’ hokken, koterijen, kleine stallen/schuren, afdaken, verhardingen, enz.);

- afvoer en storten van alle afval (eigendom van de opdrachtnemer) afkomstig uit het bouwrijp maken van de zone der werken;
- het verwijderen en storten van alle afval en puin, met inbegrip van storkosten.

Wanneer een constructie gedeeltelijk binnen en gedeeltelijk buiten de werkstrook valt, breekt en voert de opdrachtnemer de ganse constructie af.

De zone der werken omvat alle terreinen die rechtstreeks of onrechtstreeks (werfwegen, werkstrook, constructiezone, enz.), permanent of tijdelijk, ingenomen zullen worden door de werken of die afzonderlijk op een tekening door de opdrachtgever werden afgebakend.

1.1.5.2 Uitvoering

De impact en de omvang van deze werken zijn inherent aan de door de opdrachtnemer gekozen uitvoeringsmethodiek aangezien deze zone ruimer moet beschouwd worden dan louter de zone voor de nieuwe constructie. In die zin vergewist de opdrachtnemer zich steeds voorafgaandelijk aan de werken ter plaatse van de reële impact van deze opdracht in functie van de uitvoering en realisatie van het totale project. Hij maakt hierbij een inschatting van de plaatselijke toestand van de te beschouwen werkterreinen, dit al dan niet door eigen voorafgaandelijk opmetingen in situ vóór inschrijving.

1.1.5.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Deze post wordt uitgedrukt als een vermoedelijke hoeveelheid m².

1.1.6 Afpalen van zones met invasieve duizendknoop

1.1.6.1 Algemeen

De invasieve duizendknoop wordt binnen de werfzone afgepaald.

Als deze zone buiten het grondverzet valt, dan wordt deze voorzien van een tijdelijke omheining volgens **1.1.3.1**. De transportwegen binnen de werfzone worden zodanig voorzien dat de omheining gedurende de volledige werf blijft staan en er geen kans is dat door transport de invasieve duizendknoop zich verspreidt.

Als deze zone binnen het grondverzet valt, dan worden maatregelen genomen volgens **2**.

1.1.6.2 Beschrijving

De invasieve duizendknoop wordt binnen de werfzone afgepaald op basis van de aangeleverde inventaris bijgevoegd bij de opdrachtdocumenten. Indien er extra zones worden vastgesteld dan wordt dit gemeld aan de leidend ambtenaar en eveneens ingemeten (in het Lambert72-coördinatenstelsel) en afgepaald. De opmeting wordt bezorgd aan de leidend ambtenaar.

1.1.6.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Het afpalen van invasieve duizendknoop wordt opgemeten per m².

Het inmeten van zones invasie duizendknoop wordt opgemeten per m².

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Indien er geen meetmethoden vermeld worden in het bestek zijn de bepalingen van hoofdstuk **2-6** van toepassing.

De vervoerskosten van op- en afbraakmaterialen naar een opslagplaats van de aanbestedende overheid of naar een vergunde stortplaats zijn begrepen in de posten van de op- en afbraakwerken of de posten van de storkosten.

2 DROOG GRONDVERZET

2.1 Beschrijving

Het droog grondverzet heeft tot doel het baanbed, de wegbermen, de steunbermen, de taluds en de sloten te verwezenlijken.

Het droog grondverzet omvat:

- de afgraving;
- de uitgraving;
- de ophoging;
- de afdekking;
- de werken en de leveringen die afhangen van, of samenhangen met bovengenoemde werken, zoals:
 - het drooghouden;
 - het ruimen van te dempen sloten en vijvers;
 - het geschikt maken van bodem, voortkomend van uitgraving van deze aanneming, indien deze wordt gebruikt als ophogingsmateriaal ter vervanging van aan te voeren ophogingsmateriaal;
 - de ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen die niet door toedoen van de aanbestedende overheid dienen verplaatst.

2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- rots volgens **3-1**;
- uitgegraven bodem volgens **3-3**;
- afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds volgens **3-4**;
- ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens **3-5**;
- cement en hydraulische bindmiddelen volgens **3-8**;
- kalk voor het geschikt maken van bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal volgens **3-9.1**;
- kalkrijke papiervliegias voor het geschikt maken van bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal volgens **3-9.6**.

De uitgegraven bodem, de afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds en de ophogings- en de aanvullingsmaterialen moeten niet alleen voldoen aan de grondmechanische eisen volgens **3-3**, **3-4** en **3-5**, maar ook aan de milieu-hygiënische kwaliteitseisen volgens het Vlarebo (Vlaams reglement betreffende de bodemsanering).

2.1.2 Uitvoering

Het grondverzet dient te gebeuren volgens de bepalingen van hoofdstuk XIII van Vlarebo.

In de mate van het mogelijke dient de op de werf uitgegraven bodem gebruikt te worden binnen de aanneming, hetzij als bodem hetzij als bouwstof.

De aannemer moet een afschrift van de documenten die door een erkende bodembeheerorganisatie, een erkende tussentijdse opslagplaats of een erkend grondreinigingscentrum opgelegd worden, bezorgen aan de leidend ambtenaar.

Vóór de aanvang van het grondverzet maakt de aannemer, in overleg met de aanbestedende overheid, op basis van de opmetingstabel en het zoneringsplan uit het conform verklaard technisch verslag, een uitvoeringsplan voor het grondverzet op.

2.1.2.1 Afgraving

De afgegraven bodem die niet of niet volledig gebruikt kan worden binnen de werfzone wordt eigendom van de aannemer.

Het afgraven van bodem omvat ook:

- het vooraf selectief afgraven van de zones invasieve duizendknoop;
- het selectief afgraven;
- het laden van de afgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de afgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats binnen de werfzone, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden, afvoeren, eventueel reinigen en/of storten van de uitgegraven bodem naar één of meerdere bestemmingen buiten de bouwplaats (een TOP, een reinigingsbedrijf, een vergunde stortplaats of voor gebruik buiten de werf).

De bovenste bodemlaag met inbegrip van de eventuele zoden wordt van de wegbaan afgegraven.

De nominale dikte van de af te graven laag bedraagt 20 cm, tenzij de opdrachtdocumenten hiervan afwijken.

De afgraving is begrepen in de uitgraving en mag er samen mee uitgevoerd worden, tenzij de opdrachtdocumenten er een afzonderlijke post voor voorzien.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de af te graven laag is 5 cm voor de individuele dikten en 0 cm voor de gemiddelde dikten.

2.1.2.2 Uitgraving

De uitgegraven bodem die niet of niet volledig gebruikt kan worden binnen de werfzone wordt eigendom van de aannemer.

De uitgraving van bodem en rots omvat ook:

- het vooraf selectief uitgraven van de zones invasieve duizendknoop;
- het selectief uitgraven;
- het profileren van de oppervlakken;
- het aan de oppervlakte verdichten;
- het laden van de uitgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de uitgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats binnen de werfzone, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden, afvoeren, eventueel reinigen en/of storten van de uitgegraven bodem naar één of meerdere bestemmingen buiten de bouwplaats (een TOP, een reinigingsbedrijf, een vergunde stortplaats of voor gebruik buiten de werf).

2.1.2.2.A UITGRAVEN VAN ROTS EN/OF BODEM

Rots en/of bodem worden uitgegraven in die mate dat het nodig is om het baanbed en de wegbermen, de steunbermen, de taluds en de sloten te verwezenlijken volgens de opgelegde profielen.

2.1.2.2.B PROFILEREN VAN DE OPPERVLAKKEN

De oppervlakken verkregen door het uitgraven van rots en/of bodem en in voorkomende gevallen door het grondwerk voor bouwputten volgens 3, het geschikt maken van de bodem volgens 5, worden geprofileerd in die mate dat het nodig is om het baanbed en de wegbermen, de steunbermen en de taluds vóór het afdekken te verwezenlijken.

Wanneer te diep werd uitgegraven dient geprofileerd met een geschikt aanvullingsmateriaal.

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van het baanbed en van de wegbermen (sloten uitgezonderd) en de steunbermen (sloten uitgezonderd) vóór het afdekken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- voor het baanbed in bodem: 2 cm;
- voor het baanbed in rots: 5 cm;

- voor de wegbermen en de steunbermen in bodem: 5 cm;
- voor de wegbermen en de steunbermen in rots: de helft van de voorgeschreven dikte van de afdekkingslaag.

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van een willekeurig profiel van de sloten vóór het afdekken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- voor het bodempeil: 2 cm;
- voor de bodemhelling: 1 mm/m;
- voor de dwarsafmetingen in bodem: 10 %;
- voor de dwarsafmetingen in rots: 15 %.

De oneffenheden van het baanbed en van de wegbermen (sloten uitgezonderd), de steunbermen (sloten uitgezonderd) en de taluds vóór het afdekken, zijn:

- voor het baanbed in bodem: hoogstens 2 cm;
- voor het baanbed in rots: hoogstens 5 cm;
- voor de wegbermen en de steunbermen in bodem: hoogstens 5 cm;
- voor de wegbermen en de steunbermen in rots: hoogstens de helft van de voorgeschreven dikte van de afdekkingslaag;
- voor de taluds in bodem: hoogstens 10 cm;
- voor de taluds in rots: hoogstens 20 cm.

2.1.2.2.C AAN DE OPPERVLAKTE VERDICTEN

De bodem en/of het aanvullingsmateriaal worden ter plaatse van het baanbed aan de oppervlakte verdicht in die mate dat het nodig is om overal een samendrukbaarheidsmodulus $M_1 \geq 17$ MPa te verwezenlijken.

Indien blijkt dat een samendrukbaarheidsmodulus van 17 MPa niet bereikbaar is door verdichting, wordt het baanbed geschikt gemaakt door maatregelen die verderop beschreven worden.

2.1.2.2.D AFGRAVEN/UITGRAVEN VAN ZONES INVASIEVE DUIZENDKNOOP

Voor dit artikel wordt ook verwezen naar **2-14.4.3**.

De zone wordt selectief uitgegraven tot de diepte voorgeschreven in de opdrachtdocumenten. Indien in de opdrachtdocumenten geen diepte aangegeven wordt, zal de diepte 0,75 m onder het maaiveld bedragen.

Indien de grond ter plaatse blijft, dan wordt deze apart gestockeerd op een ondoorlaatbare verharding, op een EPDM-folie of op een bestaande zone invasieve duizendknoop die niet moet af- of uitgegraven worden.

De grond wordt binnen de week na stockage gezeefd tot op maaswijdte 20×20 mm om alle plantendelen uit de grond te verwijderen. Afhankelijk van de kleverigheid kan dit in één of twee fasen gebeuren met aflopende maasgrootte. Vanaf de eerste fase dienen de zichtbare plantendelen verwijderd te worden. Na het zeven worden alle plantendelen afgevoerd volgens **11-17**.

Na het zeven en de grondwerken dient elke invasieve duizendknoop die begint te groeien, verwijderd te worden op de oorspronkelijke groeiplaats, tijdelijke stockageplaats en tijdelijke transportroutes volgens **11-16.2.1.3**. Dit is begrepen in de uitvoering van de werken.

Tijdens de stockage dient uitspoeling van de grond vermeden te worden.

Indien de grond niet ter plaatse blijft, dan wordt deze afgevoerd voor berging naar een definitieve opslagplaats of naar een erkend verwerker voor nat-extractieve wassing.

2.1.2.3 Ophoging

De ophoging omvat:

- het aan de oppervlakte verdichten van de zate van de ophoging;
- het aanbrengen en spreiden;

- het selectief aanbrengen van gezeefde gronden afkomstig van zones met invasieve duizendknoop;
- het verdichten;
- het profileren van de oppervlakken;
- het aan de oppervlakte verdichten;
- het laden, het vervoeren en het lossen van de aan te voeren uitgegraven bodem, geleverd door de aannemer of afkomstig uit een ander project aangeduid door de aanbestedende overheid.

2.1.2.3.A AAN DE OPPERVLAKTE VERDICHTEN VAN DE ZATE VAN DE OPHOGING

Na de bepaling van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 volgens 2.3.1 en in voorkomende gevallen na het grondwerk voor bouwputten volgens 3, het geschikt maken van de bodem volgens 5, wordt, ter plaatse van de zate van de ophoging, de bodem en/of de eerste laag aanvullingsmateriaal aan de oppervlakte verdicht, in die mate dat het nodig is om volgende samendrukbaarheidsmodulus M_1 te bereiken:

- 8 MPa op de zate van de ophoging;
- 11 MPa aan de bovenzijde van deze eerste laag;
- de waarde die vereist is om op het baanbed en op de wegbermen (sloten uitgezonderd) vóór het afdekken, 17 MPa te verwezenlijken.

Indien blijkt dat voormelde waarden niet bereikbaar zijn door verdichting, wordt de zate geschikt gemaakt door maatregelen die verderop worden beschreven tenzij de aanbestedende overheid, in overleg met de aannemer hiervan zou afzien. In dat geval wordt dit genoteerd in het dagboek der werken.

2.1.2.3.B AANBRENGEN EN SPREIDEN

Ophogingsmateriaal wordt aangebracht en gespreid in één of meer lagen.

De aannemer bepaalt de dikte van die lagen naargelang van het materiaal en van het materieel, ermee rekening houdende dat ze, voor ophogingsmateriaal volgens 3-5, hoogstens 30 cm mag bedragen, indien de laag zich bevindt op minder dan 1,50 m onder het baanbed en onder de wegbermen (sloten uitgezonderd) vóór het afdekken en zoniet hoogstens 50 cm.

Indien het lengte- of dwarsprofiel van de zate van de ophoging een minimale helling van 20 % vertoont moet de ophoging volgens voornoemde laagdiktes trapsgewijs ingesneden worden met een helling tegengesteld aan eerstnoemde. De insnijdingsdiepte bedraagt minimaal het tweevoud van de laagdikte.

Om bij schiefte, volgens 3-5.1.3, waterinsluiting te voorkomen, wordt deze alleen aangebracht bij aanhoudend droog weer en wordt er onmiddellijk een minstens 50 cm dikke laag ophogingsmateriaal volgens 3-5.1.1 op aangebracht.

Van het aanbrengen van die minstens 50 cm dikke laag ophogingsmateriaal volgens 3-5.1.1 mag alleen afgezien worden op de taluds, wanneer schiefte volgens 3-5.1.3 onmiddellijk wordt afgedekt met een minstens 20 cm dikke afdekking volgens 2.1.2.4.

2.1.2.3.C VERDICHTEN

Telkens na het spreiden van ophogingsmateriaal wordt er aan de oppervlakte verdicht in die mate dat het nodig is om op elk peil overal een samendrukbaarheidsmodulus M_1 te verwezenlijken van minstens:

- gelijk aan de samendrukbaarheidsmodulus van de zate van de ophoging, in de eerste laag ophoging;
- 11 MPa aan de bovenkant van de eerste laag ophoging en in en op de volgende lagen ophoging; deze controle mag ook gebeuren door middel van de lichte slagsonde: in dat geval dient over de volledige diepte, per laag van 10 cm van het ophogingsmateriaal, de gemiddelde indringing x met de lichte slagsonde ≤ 20 mm/slag te bedragen; het pakket dat wordt gemeten met de lichte slagsonde mag maximaal een dikte hebben van 1,5 meter;

- de waarde die vereist is om op het baanbed en de wegbermen (sloten uitgezonderd) voor het afdekken 17 MPa te verwezenlijken.

2.1.2.3.D PROFILEREN VAN DE OPPERVLAKKEN

De oppervlakken verkregen door het aanbrengen, spreiden en verdichten van ophogingsmateriaal worden geprofileerd in die mate dat het nodig is om de opgelegde profielen, het baanbed en de wegbermen, de steunbermen, de taluds en de sloten vóór het afdekken te verwezenlijken.

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van het baanbed en van de wegbermen (sloten uitgezonderd) en de steunbermen (sloten uitgezonderd) vóór het afdekken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- voor het baanbed: 2 cm;
- voor de wegbermen en de steunbermen: 5 cm.

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van een willekeurig profiel van de sloten vóór het afdekken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- voor het bodempeil: 2 cm;
- voor de bodemhelling: 1 mm/m;
- voor de dwarsafmetingen: 10 %.

De oneffenheden van het baanbed en van de wegbermen (sloten uitgezonderd), de steunbermen (sloten uitgezonderd) en de taluds vóór het afdekken, zijn:

- voor het baanbed: hoogstens 2 cm;
- voor de wegbermen en de steunbermen: hoogstens 5 cm;
- voor de taluds: hoogstens 10 cm.

2.1.2.3.E AAN DE OPPERVLAKTE VERDICHTEN

Het ophogingsmateriaal wordt ter plaatse van het baanbed en van de wegbermen (sloten uitgezonderd) vóór het afdekken aan de oppervlakte verdicht in die mate dat het nodig is om overal een samendrukbaarheidsmodulus $M_1 \geq 17$ MPa te verwezenlijken.

2.1.2.3.F SELECTIEF AANBRENGEN VAN GEZEEFDE GRONDEN AFKOMSTIG VAN ZONES MET INVASIEVE DUIZENDKNOOP

Alle bepalingen van **3-2.1.2.3** tot **3-2.1.2.8** zijn hier van toepassing.

Voor dit artikel wordt ook verwezen naar **2-14.4.3**.

De gronden kunnen enkel verwerkt worden op de zones waar aanvankelijk invasieve duizendknoop stond, tenzij in de opdrachtdocumenten andere zones aangeduid staan. De zones worden ingemeten (in het Lambert72-coördinatenstelsel) en bezorgd aan de leidend ambtenaar.

De verkeersveiligheid mag niet in het gedrang komen en de ecologische schade moet beperkt blijven.

Tijdens de waarborgperiode wordt er op deze zones nazorg voorzien volgens **11-16.2.1.3** en **11-16.2.1.4**. De nazorg dient minimum 2 keer per jaar te gebeuren.

2.1.2.3.G CONTROLES

Indien de aanbesteder besluit om een bijkomende controlekeuring in situ te verrichten, dan wordt de aangevoerde bodem aan minstens één proef per locatie van herkomst onderworpen om de milieu-hygiënische kwaliteit te verifiëren. De bemonstering van de controlestalen dient op een representatieve wijze te gebeuren, in overeenstemming met de richtlijnen van OVAM die van toepassing zijn voor de opmaak van een technisch verslag. De aannemer behoudt daarbij het recht om voorafgaandelijk zelf ook een erkende bodemsaneringsdeskundige aan te stellen.

2.1.2.4 Afdekking

De afdekking is begrepen in de ophoging en mag er samen mee uitgevoerd met materialen die voldoen voor ophoging, tenzij de opdrachtdocumenten voor de afdekking een afzonderlijke post voorzien.

De afdekking omvat het spreiden, het profileren en het licht verdichten (met banden, rupskettingen of stampers) van afdekkingsmateriaal volgens **3-4** – met inbegrip van het wegnemen van alle stenen met een afmeting groter dan 50 mm, van alle afval en van alle grove plantaardige resten uiterlijk vóór het profileren – op de volgens **2.1.2.2** en **2.1.2.3** afgewerkte wegbermen (sloten uitgezonderd), steunbermen (sloten uitgezonderd) en taluds.

Het laden, het vervoeren en het lossen van het aan te voeren afdekkingsmateriaal, geleverd door de aannemer of afkomstig uit een ander project aangeduid door de aanbestedende overheid is eveneens inbegrepen in de eenheidsprijs.

Om een te grote verdichting te voorkomen, is het afdekken bij aanzienlijke neerslag, alsook het rijden met zware machines of voertuigen over het afdek materiaal verboden.

De nominale dikte van de afdekking bedraagt 20 cm.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de afdekkingslaag is 5 cm voor de individuele dikten en 0 cm voor de gemiddelde dikten.

De oneffenheden van de wegbermen (sloten uitgezonderd), de steunbermen (sloten uitgezonderd) en de taluds na het afdekken, zijn:

- voor de wegbermen en de steunbermen: hoogstens 5 cm;
- voor de taluds: hoogstens 10 cm.

2.1.2.5 Drooghouden

Het drooghouden omvat:

- de instandhouding van de afwatering, met inbegrip van het omleggen indien nodig;
- het voorkomen van waterstagnatie;
- het verlagen van het grondwaterpeil waar nodig.

2.1.2.6 Ruimen van te dempen sloten, waterlopen en vijvers

De bepalingen van **13-1.1.2.3** zijn van toepassing.

2.1.2.7 Geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogingsmateriaal

Het geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogingsmateriaal gebeurt door het mengen van uitgegraven bodem met een bindmiddel.

2.1.2.7.A BESCHRIJVING

Het geschikt maken van grond met een bindmiddel omvat het mengen van de grond met een bindmiddel met als doel het verwerken en verdichten ervan mogelijk te maken. Zij kunnen worden aangevoerd vanaf een andere vaste productielocatie (CGR of TOP) of kunnen op de werf worden gemengd. Indien de mengsels worden aangevoerd dienen ze COPRO- of gelijkwaardig gecertificeerd te zijn.

2.1.2.7.B MATERIALEN

De materialen zijn

- grond volgens **3-5.1.5**;
- cement en hydraulische bindmiddelen volgens **3-8**;
- kalk voor het geschikt maken van grond volgens **3-9.1**;
- kalkrijke papiervliegias voor het geschikt maken van grond volgens **3-9.6**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

2.1.2.7.C VOORAFGAANDE ONDERZOEK EN STUDIE

Om de geschiktheid van de grond voor behandeling met bindmiddel en de dosering van het bindmiddel te bepalen kan een vooronderzoek van de grond en een studie uitgevoerd worden overeenkomstig de bepalingen van **14-5**.

2.1.2.7.D UITVOERING

Het mengen van grond met bindmiddel gebeurt:

- ofwel vóór het afgraven van de grond op de plaats van herkomst of op een opslagplaats. Alsdan wordt er bij het afgraven zorg voor gedragen dat uitsluitend met bindmiddel gemengde grond wordt weggenomen;
- ofwel in een meng- en doseerinstallatie;
- ofwel na het spreiden van de grond op de plaats van bestemming. Het mengen van grond met bindmiddel wordt laagsgewijs verricht en omvat voor elke laag grond die met bindmiddel gemengd wordt in volgorde: het spreiden van bindmiddel op de laag grond en het dooreenwerken van de laag grond.

a) Spreiden van het bindmiddel op de laag uitgegraven bodem

Het bindmiddel wordt gelijkmatig over het oppervlak van de opengewerkte laag uitgegraven bodem gespreid, hetzij met een spreidmachine, hetzij bij windstil weer met handgereedschap. In het laatste geval wordt uitsluitend gebluste kalk of cement in zakken gebruikt.

Ongeacht de wijze van spreiden mag de gemeten dosering hoogstens 1/10 afwijken van de vastgestelde dosering.

b) Dooreenwerken van de laag uitgegraven bodem

Na het spreiden van het bindmiddel wordt de laag uitgegraven bodem strooksgewijs dooreengewerkt totdat over het hele oppervlak en over de volledige dikte een homogeen mengsel verkregen wordt, d.i. een mengsel met eenvormige kleur en structuur.

Hierbij overlapt iedere volgende strook de voorgaande over een breedte van minstens 10 cm.

Dit dooreenmengen gebeurt onmiddellijk na het spreiden.

c) Weersomstandigheden

In geval van bevroren uitgegraven bodem of van aanhoudende neerslag, is het mengen van bodem met bindmiddel verboden.

In geval van plotse neerslag wordt het spreiden van bindmiddel op de laag uitgegraven bodem onmiddellijk stopgezet.

Bij gebruik van kalk wordt de laag uitgegraven bodem, waarover kalk tot dan is gespreid, zo vlug mogelijk een eerste maal dooreengewerkt en vlak gemaakt om de waterindringing te beperken. Wanneer later het dooreenwerken voltooid wordt, wordt zo nodig eerst een bijkomende hoeveelheid kalk gespreid.

Tijdens het mengen dient de stofproductie zoveel mogelijk te worden beperkt.

Het mengen van de grond met bindmiddel dient onmiddellijk (binnen het kwartier) na het toevoegen aan de grond te gebeuren en zodanig dat er doorlopend een homogeen mengsel wordt bekomen.

Onverdichte met kalk behandelde grond kan enkele dagen of zelfs enkele weken in voorraad blijven liggen, voor zover hij tegen de neerslag beschermd wordt. Grond behandeld met cement of met andere hydraulische bindmiddelen voor de wegebouw mag niet worden gestockeerd.

2.1.2.8 Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

De ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen is volgens de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen”.

Door de aanbestedende overheid en de betreffende kabel- en leidingbeheerders is een risicoanalyse uitgevoerd naar het kunnen behouden en instandhouden van de aanwezige nutsleidingen voor de uitvoering van de werken. De risico-analyse is volgens de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen”. Deze risico-analyse is gevoegd in bijlage bij de aanbestedingsdocumenten en maakt er integraal deel van uit. De aannemer wordt geacht kennis te nemen van de inhoud van dit document. Nutsleidingen die zich bevinden op minder dan:

- 20 cm, horizontaal gemeten, naast
- voor kabels, 10 cm onder
- voor buisleidingen, 20 cm onder

het profiel van de te realiseren uitgraving, worden door toedoen van de aanbestedende overheid verplaatst. Al de werken ter instandhouding van nutsleidingen buiten deze ruimte zijn een algemene aannemingslast, uitgezonderd deze welke vermeld zijn in het verslag van coördinatievergadering 2.

Wanneer nutsleidingen, die normaal niet moeten verplaatst worden, in het gedrang komen door de gevolgde uitvoeringswijze van de aannemer, zijn de instandhouding of de verplaatsing van deze leidingen ten laste van de aannemer.

2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor het geschikt maken met een bindmiddel en verdichten wordt de dikte van de te behandelen laag en de dosering bepaald. Er wordt een post voorzien voor de uit te voeren bewerkingen en een andere post voor de te verwerken hoeveelheid bindmiddel.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, zijn begrepen in de posten van het droog grondverzet:

- het drooghouden;
- het ruimen van te dempen sloten en vijvers;
- het geschikt maken van bodem, voortkomend van uitgraving van deze aanneming indien deze wordt gebruikt als ophogingsmateriaal, ter vervanging van aan te voeren ophogingsmateriaal;
- de ongeschonden bewaring, de verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen die niet door toedoen van de aanbestedende overheid dienen verplaatst.

Indien het vooronderzoek en de studie naar de bindmiddeldosering niet vooraf beschikbaar zijn, dan wordt hiervoor een post voorzien.

2.3 Controles

De controles omvatten:

- de proef ter bepaling van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 ;
- de controles voor de technische keuringen.

De controles gebeuren vaksgewijs.

De vakken worden vooraf afgebakend als volgt:

- elk van de totale oppervlakten, respectievelijk van het baanbed in uitgraving en de zate van de ophoging, van minstens 1500 m² wordt verdeeld in opeenvolgende vakken;
- het aantal vakken per oppervlak wordt verkregen door afronding van het quotiënt verkregen door deling door 1000 m² van elk oppervlak, de grootte van de vakken wordt verkregen door deling van elk oppervlak door het aantal vakken;
- elke totale oppervlakte kleiner dan 1500 m² wordt als deel uitmakend van één vak beschouwd.

Gedurende de uitvoering van de werken wordt er nagegaan of de nodige maatregelen worden genomen om de uitbreiding en verspreiding van invasieve duizendknoop te voorkomen. Bij de voorlopige en definitieve oplevering van de werken wordt nagegaan of de aangevoerde gronden volledig vrij zijn van invasieve duizendknoop en de nodige nazorg op de besmette gronden is uitgevoerd. Bij uitbreiding of verspreiding worden herstellingswerken uitgevoerd door de aannemer.

2.3.1 Proef ter bepaling van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1

Zodra de werken in een vak zover gevorderd zijn dat plaatproeven verricht kunnen worden, dient de aannemer een verzoek in om over te gaan tot het op tegenspraak bepalen van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 van de grond ter plaatse van ofwel het baanbed, ofwel de zate van de ophoging.

Dat verzoek wordt genotificeerd in het dagboek der werken.

De natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 wordt bepaald door op een overeen te komen plaats in het vak één plaatproef uit te voeren.

Daar het een proef “in situ” betreft, worden door bemiddeling van de aannemer de werkkrachten, de gebruikelijke voorwerpen, de gewaarmerkte meettoestellen en de proefwerktuigen die hiervoor nodig zijn, kosteloos aan de aanbestedende overheid verstrekt.

Indien de samendrukbaarheidsmodulus nadien afneemt, wordt hij terug hersteld in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht. Dit herstellen gebeurt door verdichting en zo nodig door andere maatregelen. Deze zijn ten laste van de aannemer.

2.3.2 Controles voor de technische keuringen

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring en milieu-hygiënische controle van de materialen die voor de ophoging en de afdekking aangewend worden;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuring per vak zoals hoger bepaald.

Hiervoor worden verricht:

- de controle van de samendrukbaarheidsmodulus M_1 ;
- de controle van de dikte van de afgegraven bovenste bodemlaag;
- de controle van het profiel van de oppervlakken;
- de controle van de vlakheid van de oppervlakken;
- de controle van de dikte van de afdekkingslaag.

2.3.2.1 Samendrukbaarheidsmodulus M_1

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 wordt gecontroleerd door in elk vak op een willekeurige plaats één plaatproef uit te voeren op volgende plaatsen:

- de zate van de ophoging na het verdichten van de bodem en/of het aanvullingsmateriaal;
- elke gespreide en verdichte onderlaag in de ophoging; de afzonderlijke onderlagen kunnen ook gecontroleerd worden door middel van de lichte slagsonde conform **2.1.2.3.C**;
- het baanbed en de wegbermen (sloten uitgezonderd) in ophoging;
- het baanbed (en de wegbermen) in uitgraving, na het verdichten.

De procedure voor aanvraag en uitvoering van de plaatproef is dezelfde als voor de bepaling van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 .

2.3.2.2 Profiel van de oppervlakken

De peilen van een willekeurig profiel van het baanbed, de wegbermen, de steunbermen en de taluds vóór het afdekken worden gecontroleerd d.m.v. topografische opmetingen.

De dwarsafmetingen van de sloten vóór het afdekken worden gecontroleerd d.m.v. een geschikte mal.

2.3.2.3 Vlakheid van de oppervlakken

De vlakheid van het baanbed, de wegbermen (sloten uitgezonderd), de steunbermen (sloten uitgezonderd) en de taluds vóór en na het afdekken wordt gecontroleerd met een rij van 3 m.

2.3.2.4 Dikte van de afgegraven bovenste bodemlaag

De individuele dikten worden stelselmatig gecontroleerd d.m.v. paaltjes aangebracht vóór het afgraven, waarop de peilen vóór en na het afgraven zijn aangeduid.

De gemiddelde dikte wordt bepaald op basis van 10 metingen per vak.

2.3.2.5 Dikte van de afdekkingslaag

De gemiddelde dikte wordt bepaald op basis van 10 metingen per vak.

3 GRONDWERK VOOR BOUWPUTTEN

3.1 Beschrijving

Het grondwerk voor een bouwput omvat:

- het selectief uitgraven;
- het profileren van de oppervlakken;
- het verdichten;
- het laden van de uitgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de uitgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats binnen de werfzone, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden, afvoeren, eventueel reinigen en/of storten van de uitgegraven bodem naar één of meerdere bestemmingen buiten de bouwplaats (een TOP, een reinigingsbedrijf, een vergunde stortplaats of voor gebruik buiten de werf).
- het uitgraven en verwijderen van eventueel aanwezige verlaten kabels;
- het in stand houden van bestaande ontwatering en afwatering met inbegrip van de omlegging indien nodig;
- het drooghouden van de bouwput.

Het grondwerk voor een bouwput dient rekening te houden met de zones invasieve duizendknoop volgens **2.1.2.2.D**.

3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- rots volgens **3-1**;
- uitgegraven bodem volgens **3-3**;
- ophogings- aanvullingsmaterialen volgens **3-5**;
- cement en hydraulische bindmiddelen volgens **3-8**;
- kalk voor het geschikt maken van bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal volgens **3-9.1**;
- kalkrijke papiervliegas voor het geschikt maken van bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal volgens **3-9.6**.

De uitgegraven bodem, de ophogings- en de aanvullingsmaterialen moeten niet alleen voldoen aan de grondmechanische eisen volgens **3-3** en **3-5**, maar ook aan de milieu-hygiënische kwaliteitseisen volgens het Vlarebo.

3.1.2 Uitvoering

Het grondverzet dient te gebeuren volgens de bepalingen van hoofdstuk XIII van Vlarebo.

De aannemer moet een afschrift van de documenten die door een erkende bodembeheerorganisatie, een erkende tussentijdse opslagplaats of een erkend grondreinigingscentrum opgelegd worden, bezorgen aan de leidend ambtenaar.

Vóór de aanvang van het grondverzet maakt de aannemer, in overleg met de aanbestedende overheid, op basis van de opmetingstabel en het zoneringsplan uit het conform verklaard technisch verslag, een uitvoeringsplan voor het grondverzet op.

3.1.2.1 Uitgraving

De uitgraving heeft tot doel de bouwput te verwezenlijken.

De wand van de bouwput is verticaal en omsluit de in de bouwput tot stand te brengen constructie zo dicht mogelijk, doch met dien verstande dat de afstand tussen de starre delen van die constructie en de wand 100 cm bedraagt. Evenwel is het toegestaan de wand van de bouwput op grotere afstand van de

tot stand te brengen constructie uit te voeren. Dan zijn echter alle werken die uiteraard daarvan afhangen of daarmee samenhangen ten laste van de aannemer.

De uitgraving omvat in volgorde:

- het selectief uitgraven;
- het afwerken van het ondervlak.

De uitgraving omvat ook:

- het laden van de afgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de afgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats binnen de werfzone, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden en het afvoeren van de afgegraven bodem naar één of meerdere bestemmingen buiten de bouwplaats (een tijdelijke opslagplaats, een centrum voor grondreiniging, voor vrij gebruik, ...).

3.1.2.1.A UITGRAVEN VAN ROTS EN/OF BODEM

Rots en/of bodem worden uitgegraven onder het onderste peil waarop het algemeen droog grondverzet wordt uitgevoerd, in die mate dat het nodig is om de bouwput te kunnen verwezenlijken.

3.1.2.1.B AFWERKEN VAN HET ONDERVLAK

In voorkomende gevallen na de controle van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 volgens **3.3.1**, het geschikt maken en verdichten van de bodem volgens **5**, wordt het profileren van het ondervlak uitgevoerd.

Het ondervlak, verkregen door het uitgraven van rots en/of bodem en eventueel het geschikt maken en verdichten van de bodem volgens **5**, wordt geprofileerd in die mate dat het nodig is om het ondervlak te verwezenlijken.

Wanneer te diep uitgegraven werd, dient geprofileerd met een geschikt aanvullingsmateriaal.

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van de bodem, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- in bodem: 3 cm;
- in rots: 5 cm.

De oneffenheden van de bodem het ondervlak zijn:

- in bodem: hoogstens 3 cm;
- in rots: hoogstens 5 cm.

3.1.2.2 Aanvulling

De aanvulling omvat:

- het spreiden van het aanvullingsmateriaal;
- het verdichten van het aanvullingsmateriaal;
- het laden, het vervoeren en het lossen van de aan te voeren uitgegraven bodem, geleverd door de aannemer of afkomstig uit een ander project aangeduid door de aanbestedende overheid.

3.1.2.2.A SPREIDEN VAN HET AANVULLINGSMATERIAAL

Het aanvullingsmateriaal wordt gespreid in lagen tot op het onderste peil waarop het algemeen droog grondverzet wordt uitgevoerd.

De aannemer bepaalt de dikte van die lagen naargelang van het materiaal en van het materieel, ermee rekening houdende dat ze hoogstens 50 cm mag bedragen.

3.1.2.2.B VERDICHTEN VAN HET AANVULLINGSMATERIAAL

Elke gespreide laag wordt verdicht in die mate dat het nodig is om te verkrijgen dat:

- de verdichting gelijkmatig is;

- over de volledige diepte, per laag van 10 cm van het aanvullingsmateriaal, de gemiddelde indringing x met de lichte slagsonde ≤ 40 mm/slag;
- op het baanbed in uitgraving en op de zate van de ophoging de voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 verwezenlijkt wordt.

3.1.2.3 Drooghouden

Het drooghouden omvat:

- de instandhouding van de afwatering, met inbegrip van de omlegging indien nodig;
- het voorkomen van waterstagnatie;
- de bemaling van de bouwput vanaf de uitgraving tot en met de aanvulling.

3.1.2.4 Instandhouding

De instandhouding omvat al de werken en leveringen die nodig zijn om grondafkalvingen te voorkomen zoals stempelingen en beschoeiingen.

3.1.2.5 Ongeschonden bewaring, eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

De ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen is volgens de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen”.

Door de aanbestedende overheid en de betreffende kabel- en leidingbeheerders is een risicoanalyse uitgevoerd naar het kunnen behouden en instandhouden van de aanwezige nutsleidingen voor de uitvoering van de werken. De risico-analyse is volgens de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen”. Deze risico-analyse is gevoegd in bijlage bij de aanbestedingsdocumenten en maakt er integraal deel van uit. De aannemer wordt geacht kennis te nemen van de inhoud van dit document.

Nutsleidingen die de bouwput, met minimale afmetingen zoals omschreven in **3.1.2.1**, kruisen, worden door toedoen van de aanbestedende overheid verplaatst tot buiten die zelfde bouwput.

Steunpalen binnen deze bouwput worden op dezelfde manier verplaatst.

Al de werken ter instandhouding of verplaatsing van nutsleidingen, die volgens bovenvermelde bepalingen niet worden verplaatst door toedoen van de aanbestedende overheid, zijn ten laste van de aannemer, uitgezonderd deze welke vermeld zijn in het verslag van coördinatievergadering 2.

Hetzelfde geldt voor het steunen ervan, het voorlopig afkoppelen, omleggen en terug aankoppelen, alsook het eventueel terugplaatsen.

Deze bepalingen over kabels en leidingen gelden niet voor bouwputten van inspectieputten, waarvoor in hoofdstuk 7 afzonderlijk bepalingen zijn opgenomen.

3.1.2.6 Geschikt maken van uitgegraven bodem als aanvullingsmateriaal

Het geschikt maken van uitgegraven bodem als aanvullingsmateriaal omvat het mengen van uitgegraven bodem met een bindmiddel;

3.1.2.6.A BESCHRIJVING

Het mengen van uitgegraven grond met een bindmiddel omvat het mengen van de uitgegraven grond met een bindmiddel met als doel het verwerken en verdichten van het aanvullingsmateriaal mogelijk te maken. Zij kunnen worden aangevoerd vanaf een andere vaste productielocatie (CGR of TOP) of kunnen op de werf worden gemengd. Indien de mengsels worden aangevoerd dienen ze cOPRO- of gelijkwaardig gecertificeerd te zijn.

3.1.2.6.B MATERIALEN

De materialen zijn:

- uitgegraven bodem volgens 3-3.2.1.1 t.e.m. 3-3.2.1.14;
- cement en hydraulische bindmiddelen volgens 3-8;
- kalk voor het geschikt maken van uitgegraven bodem volgens 3-9.1;
- kalkrijke papiervliegias voor het geschikt maken van uitgegraven bodem volgens 3-9.6;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

3.1.2.6.C VOORAFGAANDE ONDERZOEK EN STUDIE

Om de geschiktheid van de bodem voor behandeling met bindmiddel en de dosering van het bindmiddel te bepalen kan een vooronderzoek van de grond en een studie uitgevoerd worden overeenkomstig de bepalingen van 14-5.

3.1.2.6.D UITVOERING

Het mengen van de uitgegraven bodem met bindmiddel dient onmiddellijk (binnen het kwartier) na het toevoegen aan de bodem te gebeuren en zodanig dat er doorlopend een homogeen mengsel wordt bekomen.

Bij plotse neerslag wordt de behandeling onderbroken en wordt de sleuf beschermd tegen insijpelen van het regenwater. Bij hervatting van de werken wordt het dooreenwerken pas voltooid nadat, als de verhoging van het watergehalte dit verantwoordt, een bijkomende hoeveelheid bindmiddel wordt gemengd.

Tijdens het mengen dient de stofproductie zoveel mogelijk te worden beperkt.

Onverdichte met kalk behandelde bodem kan enkele dagen of zelfs enkele weken in voorraad blijven liggen, voor zover hij tegen de neerslag beschermd wordt. Bodem behandeld met cement of met andere hydraulische bindmiddelen voor de wegenbouw mag niet worden gestockeerd

3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het grondwerk voor bouwputten wordt betaald in specifieke posten in de opmeting op dezelfde wijze als voor het droog grondverzet, met dien verstande dat enkel het volume van de theoretische sleuf volgens 3.1.2.1 betaald wordt.

3.3 Controles

De controles omvatten:

- de controle van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 ;
- de controles voor de technische keuringen en de milieu-hygiënische controles.

De controles gebeuren, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, per bouwput.

3.3.1 Controle van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1

De controle wordt uitgevoerd in de voorkomende gevallen dat op de bodem een voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 moet verwezenlijkt worden.

Daartoe moet de aannemer zodra de werken zover gevorderd zijn dat plaatproeven verricht kunnen worden, schriftelijk een verzoek indienen om over te gaan tot het op tegenspraak bepalen van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 van de grond ter plaatse van de bodem, d.w.z. de samendrukbaarheidsmodulus M_1 van de door het uitgraven bloot gekomen grond.

Dat verzoek wordt in geval van overhandiging genotificeerd in het dagboek der werken.

De natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 wordt bepaald door op een overeen te komen plaats één plaatproef uit te voeren. Door bemiddeling van de aannemer worden de werkkrachten, de gebruikelijke voorwerpen, de gewaarmerkte meettoestellen en de proefwerktuigen die hiervoor nodig zijn kosteloos aan de aanbestedende overheid verstrekt.

Indien de samendrukbaarheidsmodulus nadien afneemt, dan wordt hij terug hersteld in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht. Dit herstellen gebeurt door verdichting en zo nodig door andere maatregelen. Dit is ten laste van de aannemer.

3.3.2 Controles voor de technische keuringen

Het grondwerk voor bouwputten wordt per bouwput onderworpen aan de a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Hiervoor worden verricht:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen die voor de aanvulling aangewend worden;
- de controle van de samendrukbaarheidsmodulus M_1 ;
- de controle van de verdichting.

3.3.2.1 Samendrukbaarheidsmodulus M_1

Ingeval een voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 moet verwezenlijkt worden, wordt de samendrukbaarheidsmodulus M_1 op de bodem gecontroleerd door op een willekeurige plaats op de bodem één plaatproef uit te voeren.

3.3.2.2 Verdichting

De verdichting wordt gecontroleerd door op een willekeurige plaats in de aanvulling één sondering met de lichte slagsonde uit te voeren.

4 GRONDWERK AAN ONBEVAARBARE WATERLOPEN

4.1 Beschrijving

Het grondwerk aan deze waterlopen heeft tot doel de bedding, ondervlak, taluds, dijken, ontwateringssloten en bermen te verwezenlijken.

Het omvat:

- het selectief uitgraven;
- het profileren van de oppervlakken;
- het aan de oppervlakte verdichten;
- het laden van de uitgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de uitgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats binnen de werfzone, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden, afvoeren, eventueel reinigen en/of storten van de uitgegraven bodem naar één of meerdere bestemmingen buiten de bouwplaats (een TOP, een reinigingsbedrijf, een vergunde stortplaats of voor gebruik buiten de werf);
- indien het grondwerk uitgraving inhoudt van een bouwput voor de realisatie van kunstwerken op de waterloop, dan is de aanvulling van de bouwput na realisatie van het kunstwerk inbegrepen in het grondwerk.

Het grondwerk aan deze waterlopen dient rekening te houden met de zones invasieve duizendknoop volgens **2.1.2.2.D**.

4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- rots volgens **3-1**;
- uitgegraven bodem volgens **3-3**;
- afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds volgens **3-4**;
- ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens **3-5**;
- zand voor onderfundering volgens **3-6.2.2**;
- ruwe steen voor bestortingen volgens **3-7.2.1.1**;
- cement en hydraulische bindmiddelen volgens **3-8**;
- kalk voor het geschikt maken van bodem als ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens **3-9.1**;
- kalkrijke papiervliegias voor het geschikt maken van bodem als ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens **3-9.6**.

De uitgegraven bodem, de afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds en de ophogings- en de aanvullingsmaterialen moeten niet alleen voldoen aan de grondmechanische eisen volgens **3-3**, **3-4** en **3-5**, maar ook aan de milieu-hygiënische kwaliteitseisen volgens het Vlarebo (Vlaams reglement betreffende de bodemsanering).

4.1.2 Uitvoering

Het grondverzet dient te gebeuren volgens de bepalingen van hoofdstuk XIII van Vlarebo.

De aannemer moet een afschrift van de documenten die door een erkende bodembeheerorganisatie, een erkende tussentijdse opslagplaats of een erkend grondreinigingscentrum opgelegd worden, bezorgen aan de leidend ambtenaar.

Vóór de aanvang van het grondverzet maakt de aannemer, in overleg met de aanbestedende overheid, op basis van de opmetingstabel en het zoneringsplan uit het conform verklaard technisch verslag, een uitvoeringsplan voor het grondverzet op.

De opdrachtdocumenten kunnen aangeven:

- in welke mate en welke werken droog uitgevoerd moeten worden;
- onder welke voorwaarden overtollige bodem gespreid mag worden op aangrenzende percelen.

4.1.2.1 Afgraving

De afgraving omvat:

- de eventuele ontzoding;
- de afgraving van de bouwlaag;
- het selectief afgraven;
- het laden van de afgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de afgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats binnen de werfzone, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden en het afvoeren van de afgegraven bodem naar één of meerdere bestemmingen buiten de bouwplaats (een tijdelijke opslagplaats, een centrum voor grondreiniging, voor vrij gebruik, ...).

4.1.2.1.A ONTZODING

De ontzoding omvat het afschrapen van alle kruid- en grasbegroeiing tot 10 cm onder de bestaande grondslag. De zoden worden afzonderlijk gestockeerd voor eventueel herbruik of afgevoerd.

De toleranties in min op de nominale dikte zijn 5 cm voor de individuele dikten en 0 cm voor de gemiddelde dikten.

4.1.2.1.B AFGRAVING VAN DE BOUWLAAG

De afgraving omvat het wegnemen van de bouwlaag van bedding, taluds, ondervlak, dijken en/of bermen. De af te graven laag is 10 cm dik onder de ontzoding, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten. Indien de ontzoding niet apart vermeld wordt in de opdrachtdocumenten is ze inbegrepen in de afgraving en hoeft de zode niet afzonderlijk verwerkt te worden.

De toleranties in min op de nominale dikte is 5 cm voor de individuele dikte en 0 cm voor de gemiddelde dikten.

4.1.2.2 Uitgraving

De uitgraving van bodem en rots omvat ook het afwerken van oppervlakken, bestaande uit:

- het profileren van de oppervlakken;
- het aan de oppervlakte verdichten;
- het selectief uitgraven;
- het laden van de uitgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de uitgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats binnen de werfzone, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden en het afvoeren van de uitgegraven bodem naar één of meerder bestemmingen buiten de bouwplaats (een tijdelijke opslagplaats, een centrum voor grondreiniging, voor vrij gebruik, ...).

4.1.2.2.A UITGRAVEN VAN ROTS EN/OF BODEM

Rots en/of bodem worden uitgegraven in die mate dat het nodig is om de bedding, taluds, ondervlak, dijken, ontwateringssloten en bermen te kunnen verwezenlijken volgens de opgelegde profielen.

In kwelrijke zones met een overspannen grondwaterprofiel of met grote inwendige erosie kunnen de opdrachtdocumenten opleggen dat de grondwerken in twee fasen dienen uitgevoerd. In dat geval wordt tijdens de eerste fase het grove grondwerk uitgevoerd waarbij het te realiseren profiel op volledige diepte uitgegraven wordt met zo steil mogelijke taluds. In ieder geval wordt de te realiseren

taludlijn tot op maximaal 10 cm benaderd (uitgegraven). Tijdens de tweede fase wordt het profiel verwezenlijkt, nadat de ruw afgewerkte profielen zich gestabiliseerd hebben.

De opdrachtdocumenten bepalen de uitvoeringsmodaliteiten.

4.1.2.2.B PROFILEREN VAN DE OPPERVLAKKEN

De oppervlakken verkregen door het uitgraven van rots en/of bodem en in voorkomende gevallen door het grondwerk van bouwputten volgens **3**, en door het geschikt maken van de bodem volgens **5**, worden geprofileerd in die mate dat het nodig is om de bedding, het ondervlak, de taluds, de dijken, de ontwateringssloten en de bermen vóór het afdekken te verwezenlijken.

De toleranties in min en in meer, vóór het afdekken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- voor alle hoogtepeilen: 2 cm in meer en 5 cm in min;
- voor de dwarsafmetingen in bodem: 10 % met een maximum van 0,3 m;
- voor de dwarsafmetingen in rots: 15 % met een maximum van 0,3 m.

Tenzij anders vermeld wordt bij te diepe uitgraving het ondervlak nooit aangevuld met uitgegraven bodem maar met ruwe steen voor bestortingen volgens **3-7.2.1.1**.

4.1.2.2.C AAN DE OPPERVLAKTE VERDICHTEN

Tenzij de opdrachtdocumenten een samendrukbaarheidsmodulus M_1 bepalen, wordt de bodem niet verdicht. Wanneer de zone van de uitgraving achteraf wordt opgehoogd gelden de bepalingen van **4.1.2.3.A**.

4.1.2.3 Ophoging

De ophoging kan bestaan uit gewone ophoging of uit demping.

Met demping wordt de aanvulling in de waterloop bedoeld.

De ophoging en/of demping omvat in volgorde:

- het aan de oppervlakte verdichten van de zate van de ophoging en/of van de demping;
- het aanbrengen en spreiden;
- het verdichten;
- de afwerking van de oppervlakken bestaande uit:
 - het profileren van de oppervlakken;
 - het aan de oppervlakte verdichten;
- het laden, het vervoeren en het lossen van de aan te voeren uitgegraven bodem, geleverd door de aannemer of afkomstig uit een ander project aangeduid door de aanbestedende overheid.

4.1.2.3.A AAN DE OPPERVLAKTE VERDICHTEN VAN DE ZATE VAN DE OPHOGING EN/OF DEMPING

De verdichting gebeurt volgens **2.1.2.3.A**.

Tenzij de opdrachtdocumenten vermelden dat de samendrukbaarheidsmodulus dient gerealiseerd, gebeurt de verdichting dermate dat na de realisatie van de ophoging, de nazakking bij voorlopige en definitieve oplevering t.o.v. de planpeilen tot 5 cm beperkt blijft.

4.1.2.3.B AANBRENGEN, SPREIDEN EN VERDICHTEN

Het aanbrengen, spreiden en verdichten gebeurt volgens **2.1.2.3.B** en **2.1.2.3.C**.

Als materialen voor ophogingen voor dijken zonder afdichtingsscherm is enkel consistente bodem volgens **3-3.2.1.1** t.e.m. **3-3.2.1.6** toegelaten.

Tenzij de opdrachtdocumenten vermelden dat de samendrukbaarheidsmodulus dient gerealiseerd, gebeurt de verdichting zodanig dat de nazakking bij voorlopige en definitieve oplevering t.o.v. de geplande peilen na de uitvoering tot 5 cm beperkt blijft.

De opdrachtdocumenten kunnen andere ophogingsmaterialen toelaten en de verdichtingscontrole wijzigen afhankelijk van de toepassing.

4.1.2.3.C PROFILEREN EN VERDICHTEN VAN DE OPPERVLAKKEN

Het profileren en de verdichting van de af te werken oppervlakken gebeurt volgens **2.1.2.3.D** en **2.1.2.3.E**.

De toleranties op de voorgeschreven peilen zijn individueel 5 cm in min en 10 cm in meer en gemiddeld 5 cm.

Voor dijk aanleg en dempingen kunnen de opdrachtdocumenten een grotere overhoogte toelaten.

Voor de afwerking van de oppervlakken waarop een taludbekleding dient aangebracht en voor overstordijken wordt de tolerantie beperkt tot 2 cm in min en in meer.

Tenzij de opdrachtdocumenten vermelden dat de samendrukbaarheidsmodulus dient gerealiseerd, gebeurt de verdichting zodanig dat de nazakking bij voorlopige en definitieve oplevering t.o.v. de geplande peilen na de uitvoering tot 5 cm beperkt blijft.

4.1.2.4 Afdekking

Tenzij anders vermeld worden taluds van waterlopen niet afgedekt.

De afdekking (werkwijze, dikte, tolerantie op de dikte) van dijk taluds, dijk kruin en bermen gebeurt volgens **2.1.2.4**. De oneffenheden bedragen hoogstens 10 cm.

4.1.2.5 Drooghouden en instandhouden van de waterhuishouding

Dit omvat:

- de instandhouding van de afwatering, met inbegrip van de omlegging, afdamming, verpompingsnodig om elke debietsafremming in de waterloop te voorkomen, de toevoer van de bevoeiingssystemen en het verzekeren van de gangbare waterpeilen;
- het voorkomen van waterstagnatie;
- het verlagen van het grondwaterpeil waar nodig;
- het instandhouden van alle bestaande lozingen zodat geen schade kan optreden aan de waterloop. Alle veroorzaakte schade wordt door de aannemer hersteld. De opdrachtdocumenten kunnen opleggen dat de herstelling moet gebeuren door het aanbrengen van bodem- of taludversterkingen op kosten van de aannemer;
- het verwijderen van alle afzettingen in stroomopwaartse en stroomafwaartse richting die een gevolg zijn van de uitvoering der werken.

4.1.2.6 Ruimen van te dempen sloten, waterlopen en vijvers

De bepalingen van **13-1.1.2.3** zijn van toepassing.

4.1.2.7 Geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogingsmateriaal

Het geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogingsmateriaal is volgens **2.1.2.7**.

4.1.2.8 Ongeschonden bewaring, eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

De ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen is volgens de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen”.

Door de aanbestedende overheid en de betreffende kabel- en leidingbeheerders is een risicoanalyse uitgevoerd naar het kunnen behouden en instandhouden van de aanwezige nutsleidingen voor de uitvoering van de werken. De risico-analyse is volgens de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen”. Deze risico-analyse is gevoegd in bijlage bij de aanbestedingsdocumenten en maakt er integraal deel van uit. De aannemer wordt geacht kennis te nemen van de inhoud van dit document.

Nutsleidingen die zich bevinden op minder dan:

- 20 cm, horizontaal gemeten, naast
- voor kabels, 10 cm onder
- voor buisleidingen, 20 cm onder

het profiel van de te realiseren uitgraving, worden door toedoen van de aanbestedende overheid verplaatst. Al de werken ter instandhouding van nutsleidingen buiten deze ruimte zijn een algemene aannemingslast.

Wanneer nutsleidingen, die normaal niet moeten verplaatst worden, in het gedrang komen door de gevolgde uitvoeringswijze van de aannemer, zijn de instandhouding of de verplaatsing van deze leidingen ten laste van de aannemer, uitgezonderd deze welke vermeld zijn in het verslag van coördinatievergadering 2.

De hiervoor vermelde minimum dekkingshoogtes boven de leidingen kunnen, in geval van aanwezigheid van slappe of weinig draagkrachtige grondlagen ter hoogte van de aanzet van het beekprofiel, worden vermeerderd met de dikte van de af te graven of te verbeteren grondlaag en hierbij ook door toedoen van de aanbestedende overheid worden verplaatst.

4.1.2.9 Herstellingen

De herstellingen omvatten o.a.:

- de herstelling van afkalvingen en uitspoelingen;
- de herstelling van de samendrukbaarheidsmodulus M_1 ;
- de herstelling van de nazakkingen.

4.1.2.9.A HERSTELLING VAN DE NAZAKKINGEN

De afdeklaag wordt afgeschraapt en afzonderlijk gestockeerd.

De zone van de nazakkingen wordt minstens uitgegraven tot op het niveau waar met een lichte slagsondering blijkt dat de ondergrond voldoet aan de eisen van de opdrachtdocumenten.

Het uitgegraven materiaal wordt afgevoerd en vervangen door aanvullingsmateriaal bestaande uit consistente bodem volgens **3-3.2.1.1** t.e.m. **3-3.2.1.11** dat verdicht wordt.

De afdeklaag wordt terug aangebracht en ingezaaid of hersteld in de toestand waarin ze zich bevond.

4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor uitgraving, zijn de grondvolumes steeds als ongeroerde hoeveelheden te meten.

Voor de ophoging en demping zijn het de verdichte hoeveelheden.

4.3 Controles

De controles gebeuren volgens **2.3**.

De controle van nazakkingen gebeurt door een vergelijking van de gemeten peilen na uitvoering, bij voorlopige en bij definitieve oplevering.

Indien de aannemer niet om opmeting verzoekt na uitvoering worden de planpeilen als referentie genomen.

5 GESCHIKT MAKEN VAN DE ZATE VAN DE OPHOGING EN VAN HET BAANBED IN UITGRAVING

5.1 Beschrijving

Het geschikt maken van de zate van de ophoging en van het baanbed in uitgraving kan bestaan uit één van volgende maatregelen of een combinatie ervan:

- het geschikt maken met een bindmiddel en verdichten;
- het geschikt maken met steenslag of rolgrind en verdichten;
- het geschikt maken door uitgraving en aanbrengen van aanvullingsmateriaal en verdichten;
- het aanbrengen van geotextiel.

5.1.1 Algemene bepalingen

Het geschikt maken gebeurt slechts wanneer blijkt dat de vereiste samendrukbaarheidsmodulus niet haalbaar is door verdichting. In dat geval en in andere gevallen waarover de aanbestedende overheid oordeelt, wordt het geschikt maken slechts uitgevoerd na uitdrukkelijk akkoord van de leidend ambtenaar tenzij dit geschikt maken, met alle gegevens zoals plaats, breedte, diepte, aard en desgevallend dosering, zijn vastgesteld in de opdrachtdocumenten.

Indien blijkt dat na de afgraving of uitgraving de vereiste samendrukbaarheidsmodulus gehaald wordt of haalbaar is door verdichting en deze modulus nadien niet meer haalbaar is door oorzaken waarvan de schuld bij de aannemer ligt, valt het geschikt maken ten laste van de aannemer. Tot dergelijke oorzaken behoren onder meer:

- het niet nemen van maatregelen om de neerslag af te voeren;
- het niet omleiden of het niet treffen van andere aangepaste maatregelen bij doorsneden sloten of beken;
- het niet tijdig voorzien van eventuele voorlopige langse waterafvoer zoals sloten, sleuven van drains, ...;
- het onnodig en onoordeelkundig overrijden van een zate of een baanbed;
- het onoordeelkundig verdichten.

Voor de ongeschonden bewaring, de verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen zijn de bepalingen van **2.1.2.8** van toepassing waarbij desgevallend het profiel van de te realiseren uitgraving wordt vervangen door het profiel tot het welke het geschikt maken van de zate van de ophoging of van het baanbed in uitgraving dienen gerealiseerd.

5.1.2 Geschikt maken met een bindmiddel

5.1.2.1 Beschrijving

Het geschikt maken met een bindmiddel en het verdichten van de bodem omvat:

- het mengen van de bodem met een bindmiddel;
- het verdichten van de bodem;
- de werken die afhangen van of samenhangen met bovengenoemde werken, zoals:
 - het drooghouden;
 - de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen.

5.1.2.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- uitgegraven bodem volgens **3-3.2.1.4** t.e.m. **3-3.2.1.14**;
- cement en hydraulische bindmiddelen volgens **3-8**;

- kalk voor het geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal volgens **3-9.1**;
- kalkrijke papiervliegias voor het geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal volgens **3-9.6**.

5.1.2.1.B UITVOERING

a) Mengen van de bodem met een bindmiddel

Het mengen van de bodem met een bindmiddel omvat het mengen van de aanwezige bodem tot op de vastgestelde diepte met een vastgestelde hoeveelheid kalk, hydraulisch bindmiddel of cement, teneinde een ophoog- en aanvullingsmateriaal volgens **3-5.1.5** te verwezenlijken.

De plaats, de diepte en de hoeveelheid kalk of cement worden vooraf vastgesteld.

Het mengen van de bodem met een bindmiddel wordt ter plaatse en/of op een opslagplaats laagsgewijs verricht.

Indien nodig wordt de bodem uitgegraven. Deze uitgegraven bodem wordt verwijderd en ofwel ter plaatse verwerkt, of nog opgeslagen op de bouwplaats om achteraf teruggebracht en opengespreid te worden.

M.b.t. elke laag uitgegraven bodem die met bindmiddel gemengd wordt, zijn inzonderheid de bepalingen van **2.1.2.7.A** van toepassing.

b) Verdichten van de grond.

De met een bindmiddel gemengde bodem wordt laagsgewijs verdicht in die mate dat het nodig is om op het oppervlak overal de voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 te kunnen verwezenlijken.

c) Drooghouden

De bepalingen van **2.1.2.5** zijn van toepassing.

5.1.3 Geschikt maken met steenslag of rolgrind

5.1.3.1 Beschrijving

Het geschikt maken met steenslag of rolgrind omvat:

- het spreiden op en het inwerken in de bodem van steenslag of rolgrind;
- het verdichten van de bodem;
- de werken die uiteraard afhangen van of samenhangen met bovengenoemde werken en inzonderheid de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen.

5.1.3.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- uitgegraven bodem volgens **3-3**;
- steenslag of rolgrind voor onderfunderingen volgens **3-7.1.2.1**.

5.1.3.1.B UITVOERING

De vastgestelde hoeveelheid steenslag of rolgrind wordt gelijkmatig gespreid op en ingewerkt in de bodem.

Nadat het steenslag of rolgrind op de bodem is gespreid en erin is ingewerkt, wordt de bodem verdicht in die mate dat het nodig is om op het oppervlak van de bodem overal de voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 te kunnen verwezenlijken.

5.1.4 Geschikt maken, na uitgraving, door aanbrengen van aanvullingsmateriaal

5.1.4.1 Beschrijving

Het geschikt maken, na uitgraving, door aanbrengen van aanvullingsmateriaal omvat:

- de uitgraving;
- de aanvulling;
- de werken en de leveringen die afhangen van of samenhangen met bovengenoemde werken, zoals:
 - het drooghouden;
 - het geschikt maken van uitgegraven bodem als aanvullingsmateriaal;
 - de ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen die niet door toedoen van de aanbestedende overheid dienen verplaatst.

5.1.4.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- uitgegraven bodem volgens **3-3**;
- ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens **3-5**;
- cement en hydraulische bindmiddelen volgens **3-8**;
- kalk voor het geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal volgens **3-9.1**;
- kalkrijke papiervliegias voor het geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal volgens **3-9.6**.

5.1.4.1.B UITVOERING

a) Uitgraving

De bodem wordt uitgegraven tot op de vastgestelde diepte waarop het geschikt maken met aanvullingsmateriaal en het verdichten van de bodem wordt uitgevoerd.

b) Aanvulling

Het aanvullingsmateriaal wordt op het ondervlak van de uitgraving gespreid in verscheidene lagen in die mate dat het nodig is om de uitgraving aan te vullen tot op het peil waarop het algemeen droog grondverzet wordt uitgevoerd.

De aannemer bepaalt de dikte van die lagen naargelang de aard van het materiaal en in functie van het materieel, ermee rekening houdende dat ze, voor aanvullingsmateriaal volgens **3-5.1.2**, hoogstens 30 cm mag bedragen, indien de laag zich bevindt op minder dan 1,50 m onder het baanbed en onder de wegbermen (sloten uitgezonderd) vóór het afdekken, en zoniet hoogstens 50 cm.

Telkens na het spreiden van aanvullingsmateriaal wordt er aan de oppervlakte verdicht in die mate dat het nodig is om op het oppervlak van de bodem overal de voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 te kunnen verwezenlijken.

c) Drooghouden

De bepalingen van **2.1.2.5** zijn van toepassing.

d) Geschikt maken van uitgegraven bodem als aanvullingsmateriaal.

Voor mengen van uitgegraven bodem met een bindmiddel zijn de bepalingen van **2.1.2.7.A** van toepassing.

Indien verschillende soorten uitgegraven bodem worden gemengd, gebeurt dit mengen mechanisch vóór de aanvulling teneinde een aanvullingsmateriaal volgens **3-5.1.2** te verwezenlijken.

5.1.5 Geotextiel

5.1.5.1 Beschrijving

Geotextiel omvat:

- het leggen van geotextiel op de zate van de ophoging of het grondoppervlak na uitgraving volgens **2.1.2.2**;
- de werken die daarvan afhangen of daarmee samenhangen en inzonderheid het profileren van het grondoppervlak in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht;
- het naaien of lassen indien vereist in de opdrachtdocumenten.

5.1.5.1.A MATERIAAL

Het materiaal is:

- geotextiel voor ophoging op samendrukbare bodem volgens **3-13.2.1.1**.

5.1.5.1.B UITVOERING

De uitvoering omvat het leggen van banen geotextiel op de aangeduide grondoppervlakken, derwijze dat ze zowel in langs- als in dwarsrichting elkaar minstens 50 cm overlappen indien niet genaaid of gelast wordt.

Op het gelegde geotextiel is het mengen van uitgegraven bodem met een bindmiddel verboden, alsook alle verkeer zolang het gelegde geotextiel niet over minstens 15 cm is afgedekt.

5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor het geschikt maken met een bindmiddel en verdichten wordt de dikte van de te behandelen laag en de dosering bepaald. Er wordt een post voorzien voor de uit te voeren bewerkingen en een andere post voor de te verwerken hoeveelheid bindmiddel.

Voor het geschikt maken met steenslag of rolgrind wordt een post voorzien voor de verwerkte hoeveelheid steenslag of grind; in deze post zijn alle vereiste bewerkingen begrepen.

Voor het geschikt maken door uitgraving en aanbrengen van aanvullingsmateriaal wordt een post voorzien die het te vervangen volume voorziet. Deze omvat zowel de uitgraving, het aanbrengen van aanvullingsmaterialen als alle bijhorende werkzaamheden.

Geotextiel wordt gemeten in m² grondoppervlak waarop het wordt aangelegd.

Het overlappen en het eventueel aaneennaaien of lassen zijn inbegrepen in de desbetreffende post.

5.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuringen;
- de controle van de samendrukbaarheidsmodulus M_1 .

De controles gebeuren vaksgewijs.

De begrenzings van de vakken stemmen overeen met deze van de grondwerken.

Wanneer het geschikt maken gebeurt in meerdere lagen wordt de samendrukbaarheidsmodulus M_1 bepaald op elke afgewerkte laag met uitzondering van de laatste voor zover het te behandelen volume minstens 500 m³ per vak bedraagt, zoniet wordt geen samendrukbaarheidsmodulus in het behandelde volume bepaald.

De aanvraag van en de uitvoering van de plaatproef gebeuren volgens de bepalingen van **2.3.1**.

6 PROFILEREN VAN SLOTEN

6.1 Beschrijving

Het profileren van sloten omvat het wegnemen van allerlei materialen, teneinde de bestaande bodempeilen, bodemhellingen en dwarsprofielen te verbeteren volgens de in de opdrachtdocumenten voorgeschreven profielen, in die mate dat dit door het wegnemen van materialen mogelijk is.

Het profileren van sloten omvat bovendien:

- het rooien, de verwijdering binnen de uitgestrektheid van de betreffende werken van alle stronken, wortels, kreupelhout, struikgewas, hagen, struiken en heesters alsook van alle bomen waarvan de stamomtrek op 1,30 m boven het maaiveld minder dan 50 cm bedraagt, met inbegrip van het in de ontstane putten spreiden en verdichten – in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht van aanvullingsmateriaal volgens **3-5.1.2**;
- het voorafgaandelijk ruimen van de sloot inclusief de stort- of verwerkingskosten van het grachtenslib;
- de instandhouding van de afwatering, met inbegrip van het omleggen indien nodig;
- het voorkomen van waterstagnatie;
- de herstelling van door het profileren afgekalfde of uitgespoelde materialen; dit omvat, in volgorde van uitvoering:
 - het wegnemen van het afgekalfde materiaal tot op het glijvlak en van het uitgespoelde materiaal, de verwijdering binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen ervan buiten het openbaar domein;
 - het spreiden, het profileren en het verdichten in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht van afdek materiaal volgens **3-4** en/of aanvullingsmateriaal volgens **3-5**.

In de regel worden sloten van stroomopwaarts naar stroomafwaarts geprofileerd.

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van een willekeurig profiel van de sloten, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- voor het bodempeil: 2 cm;
- voor de dwarsafmetingen: 10 % met een maximum van 0,3 m.

Indien te diep werd uitgegraven dient terug aangevuld en geprofileerd met een geschikt aanvullingsmateriaal.

Het profileren van sloten dient rekening te houden met de zones invasieve duizendknoop volgens **2.1.2.2.D**.

6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het profileren van sloten wordt in de as ervan gemeten.

6.3 Controles

Naarmate het profileren van sloten vordert, worden dag aan dag de controles van de bodempeilen, de bodemhellingen en de dwarsafmetingen op tegenspraak verricht door de vertegenwoordiger van de aanbestedende overheid.

De bodempeilen en de bodemhellingen worden gecontroleerd d.m.v. topografische opmetingen.

De dwarsafmetingen worden gecontroleerd d.m.v. een mal.

7 WAPENEN VAN BODEM

7.1 Beschrijving

Wapenen van bodem heeft tot doel de kans op afschuiving bij hellingen en steile taluds te verminderen.

Wapenen van bodem omvat:

- het leggen van geotextiel of geogrids op het grondoppervlak;
- de werken die hiervan afhangen of hiermee samenhangen en inzonderheid het profileren van het grondoppervlak in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht;
- het verbinden indien vereist in de opdrachtdocumenten.

7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geotextiel voor het wapenen van bodem volgens **3-13.2.1.4**;
- geogrids voor het wapenen van bodem volgens **3-13.3.2.1**.

Het type geotextiel of geogrids, zowel voor de hoofdwapening als voor de eventuele hulpwapening, wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

7.1.2 Uitvoering

De uitvoering omvat het leggen van banen wapening op de in de opdrachtdocumenten aangeduide grondoppervlakken, derwijze dat ze zowel in langs- als in dwarsrichting elkaar minstens 50 cm overlappen bij gebruik van geotextiel of elkaar minstens 30 cm overlappen bij gebruik van geogrids, of met elkaar verbonden zijn overeenkomstig de in de opdrachtdocumenten aangegeven verbindingwijze.

De bodem waarop de wapening wordt gelegd wordt op het juiste niveau gebracht en is vrij van keien, boomstronken en andere harde materialen met dwarsafmetingen groter dan 10 cm.

Taluds met een steilere helling dan 45° worden volgens de “omslagmethode” gebouwd. Hiervoor is een bekisting nodig tijdens de bouw.

De “omslagmethode” hoeft niet te worden gebruikt indien het talud minder steil is dan 45°.

De hoofdwapening wordt dwars op de talud-as naast elkaar gelegd waarbij deze wapening eventueel tegen de bekisting wordt gelegd met voldoende lengte om een omslag te maken. De in de opdrachtdocumenten eventueel voorgeschreven hulpwapening uit geogrids wordt met HDPE-koord aan de hoofdwapening vastgemaakt. De wapening wordt binnen 50 mm van de op de tekening aangegeven hoogten geplaatst. Voordat de wapening met grond wordt bedekt, wordt met geschikte hulpmiddelen een lichte spanning op de wapening aangebracht om deze glad te trekken.

De aanvulling wordt in lagen van minimaal 15 cm uitgevoerd. De maximale laagdikte is 30 cm. De laagdikte is zodanig dat het aanvullingsmateriaal nog op de juiste wijze verdicht kan worden.

Als de aanvulling het niveau van de volgende laag heeft bereikt, wordt bij de “omslagmethode” de omslag gemaakt en verankerd met een gepaste verbindingmethode aan de daarboven liggende wapening.

Het aanvullen wordt derwijze uitgevoerd dat het aanvullingsmateriaal verticaal op de wapening valt.

Bij taluds steiler dan 45°, wordt de buitenste 1,5 m met licht materieel verdicht om vervorming van de buitenzijde te voorkomen. Tenzij de wapening met minimaal 15 cm grond bedekt is mag er geen verkeer of bouwverkeer op plaats vinden.

7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Wapenen van bodem wordt opgemeten in m².

Het overlappen en/of verbinden is inbegrepen in de post wapenen.

7.3 Controles

Naarmate het wapenen van bodem vordert, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht teneinde na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden in de regel als vakken beschouwd, de vakken die afgebakend worden voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen van de grondwerken waarvoor het geschikt maken met aanvullingsmateriaal en het verdichten van de bodem nodig is.

Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is;
- desgevallend de controle van de samendrukbaarheidsmodulus M_1 op het oppervlak door in het vak op een willekeurige plaats één plaatproef op het oppervlak uit te voeren.

Eventueel wordt die controle gecombineerd met de controle op de grondwerken waarvoor het geschikt maken met aanvullingsmateriaal en het verdichten van de bodem nodig is.

8 GRONDWERK TEN BEHOEVE VAN NATUURBOUW

8.1 Beschrijving

De uitvoering van grondverzet in de natuurbouw heeft als doel:

- bijzondere bodemtypes te laten dagzomen;
- het vrijkomen van voedingsstoffen te beperken;
- verdichting van de ondergrond te voorkomen;
- voldoende micro-reliëf te verkrijgen;
- terreindelen te ontzien.

Het grondwerk dient rekening te houden met de zones invasieve duizendknoop volgens **2.1.2.2.D**.

8.1.1 Definities

8.1.1.1 Natuurbouw

Onder natuurbouw wordt verstaan het creëren van een abiotische uitgangssituatie ten behoeve van ontwikkeling van natuurwaarden door middel van ontgravingen waarbij de blijvende oppervlakken niet geroerd worden, aanzienlijke verdichting voorkomen wordt en het blijvend oppervlak al dan niet met een microreliëf achtergelaten wordt.

8.1.1.2 Microreliëf

Het microreliëf is het resultaat van een ontgraving met een positieve en negatieve afwijking in het bodemprofiel in de orde van grootte van 0,05 tot 0,15 m, zonder weerkerend patroon.

8.1.1.3 Profileren van oppervlakken

Hieronder wordt verstaan het in één werkgang afwerken van de blijvende grondoppervlakken, waarbij geen losse bodem mag achterblijven en de blijvende oppervlakken niet geroerd mogen worden.

Bij natuurtechnische werken is het de bedoeling dat het talud niet zeer strak en rechtlijnig is, maar dat er structuurvariatie in het grondoppervlak gebracht wordt door het creëren van een microreliëf. De opdrachtdocumenten bepalen de mate waarin structuurvariatie aangebracht moet worden.

8.1.1.4 Ontgravingsniveau

Hieronder wordt verstaan de theoretische afstand gemeten tussen het peil van het nieuwe maaiveld ten opzichte van het peil van het bestaande maaiveld.

8.1.2 Uitvoering

8.1.2.1 Algemeen

Op de blijvende grondoppervlakken mag niet gereden worden.

8.1.2.2 Bodem uitgraven

Een ontgraving waarbij het blijvend grondoppervlak – zijnde het toekomstig maaiveld – bekomen wordt, wordt snijdend uitgevoerd. Versmering van de bodem moet voorkomen worden. Ontgravingen op het niveau van het blijvend grondoppervlak worden uitgevoerd zoals profileringen.

Bij natuurtechnische werken mag de afgegraven bodem niet opgeslagen worden in het werkgebied, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten.

De nodige aandacht moet besteed worden aan het verkrijgen van een oppervlak met voldoende microreliëf.

8.1.2.3 Transport

Er mag geen grondtransport plaatsvinden buiten de op de tekeningen en/of anders aangegeven rij- en werkstroken.

In rij- en werkstroken met een breedte smaller dan 4 meter worden voldoende doorgangen, voorzien van rijplaten, opgenomen.

8.1.2.4 Materieel

Het uitvoeren van de werkzaamheden geschiedt met geschikt materieel, zodat spoorvorming in het blijvend grondoppervlak voorkomen wordt.

8.1.2.5 Minimaal ontgravingsniveau

Het minimale ontgravingsniveau bedraagt 0,25 m, tenzij de opdrachtdocumenten anders bepalen.

8.1.2.6 Verlagen waterstand

De opdrachtdocumenten bepalen of het verlagen van de waterstand in het te bewerken gebied toegestaan is, en onder welke voorwaarden.

8.1.2.7 Structuurbederf

Indien de leidend ambtenaar oordeelt dat de uitvoering van natuurtechnisch grondwerk ten gevolge van weers- of tijdelijke terreinomstandigheden structuurbederf aan het blijvend grondoppervlak zal veroorzaken, is de aannemer verplicht dat grondwerk ter zijner laste te onderbreken gedurende die omstandigheden.

8.1.2.8 Bijkomende verplichtingen

8.1.2.8.A AFWERKEN AANGRENZENDE TERREINEN

Het maken van een vloeiende aansluiting op de aangrenzende terreinen wordt bij het uitgraven van bodem tot een blijvend profiel gerekend.

8.1.2.8.B TOEPASSEN RIJPLATEN

Onder een bepaald ontgravingsniveau worden rijplaten toegepast bij de ontgraving, indien de opdrachtdocumenten dit voorschrijven.

8.2 Meetmethodes en hoeveelheden

De bepalingen van hoofdstuk 2-6 zijn van toepassing.

Bij natuurbouw wordt ervan uitgegaan dat de ontgravingen gebeuren in één werkgang (maximale laagdikte 1,00 m). Voor grotere ontgravingen zijn de bepalingen van 2 en 4 van toepassing.

8.2.1 Grondwerk op terrein voor natuurbouw in m²

Deze meting wordt gebruikt wanneer een grote mate van flexibiliteit gevraagd wordt wat de situering van bepaalde uitgravingen betreft. In de opdrachtdocumenten wordt dan gewerkt met verschillende uit te graven profielen met een verschillende gemiddelde diepte. De hoeveelheid uit te graven bodem is dan de oppervlakte × de gemiddelde diepte. Hierdoor kan men tijdens de uitvoering op een flexibele manier inspelen op de situatie op het terrein, mits het respecteren van de in de opdrachtdocumenten beschreven randvoorwaarden.

8.2.2 Grondwerk op terrein voor natuurbouw in m³

Dit is van toepassing wanneer er genoeg zekerheid bestaat over de geplande uitvoering van de werken, bijvoorbeeld bij het creëren van krekken, poelen, sloten of het uitgraven van grotere lagen.

8.3 Controles

8.3.1 Profiel van de oppervlakken

De peilen van een willekeurig profiel van een uitgraving worden vóór afdekking, beplanting en andere bijkomende werkzaamheden gecontroleerd d.m.v. topografische opmetingen. Dwarsafmetingen van sloten worden gecontroleerd met een geschikte mal.

8.3.2 Dikte van de afgegraven bodemlaag

De individuele dikten worden stelselmatig gecontroleerd d.m.v. paaltjes, aangebracht vóór het afgraven, waarop de peilen vóór en na het afgraven zijn aangeduid.

9 PROFILEREN VAN BERMEN

9.1 Beschrijving

Het profileren van bermen dient rekening te houden met de zones invasieve duizendknoop volgens **2.1.2.2.D**.

9.1.1 Met verwerking ter plaatse

Het profileren van bermen omvat:

- het voorafgaandelijk kort maaien;
- het frezen;
- het effenen;
- onder éénvormig profiel brengen;
- het verdichten.

9.1.2 Met afvoer

Het profileren van bermen omvat:

- hetzij:
 - het afgraven van de bermen tot op het vereiste profiel;
- hetzij:
 - het aanvullen van de bermen met afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds volgens **3-4**, tot op het vereiste profiel;
 - het effenen;
 - het onder éénvormig profiel brengen;
 - het verdichten.

Het profileren van bermen omvat bovendien:

- het verwijderen buiten het openbaar domein van alle steenbrokken met afmetingen groter dan 50 mm, met inbegrip van het in de ontstane putten spreiden en verdichten – in de mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht – van aanvullingsmateriaal volgens **3-5** en de levering ervan, wanneer het niet beschikbaar is op de bouwplaats;
- het verwijderen van de afgegraven specie buiten het openbaar domein volgens het bestemmingstype dat bepaald wordt in het technisch verslag van het milieuhygiënisch bodemonderzoek.

9.2 Materialen

De materialen zijn:

- afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds volgens **3-4**;
- ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens **3-5**.

9.3 Uitvoering

Het profileren van wegbermen geschiedt met éénvormige dwarshelling volgens de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van een opgegeven dwarshelling, bedraagt deze minstens 5 cm/m.

Bij ontstentenis van een afbakening in dwarsrichting van het te profileren bermgedeelte in de opdrachtdocumenten, geschiedt de profilering vanaf de verhardingsgrens tot aan de grens van het openbaar domein of tot de kruin van de bermsloot met een maximum van 2,5 m.

Het effenen, onder profiel brengen en het verdichten omvatten het spreiden, profileren en licht verdichten (door aandamming met kraan) van de afdekkingsmaterialen. Om een te grote verdichting te

voorkomen is het afdekken bij neerslag, alsook het rijden met zware machines of voertuigen over het afdekkingsmateriaal verboden.

9.3.1 Met verwerking ter plaatse

De uitvoering met verwerking ter plaatse omvat:

- het voorafgaandelijk zeer kort maaien (max. 2 cm), zonder ruiming, van de te profileren berm en de eventueel aangrenzende talud tot de rand van de gracht;
- het mechanisch frezen van de te profileren oppervlakte;
- het effenen en onder éénvormig profiel brengen van de berm. De maximale afwijking bij het effenen mag 7 cm bedragen, gemeten met de lat van 3 m;
- het verwerken van de overtollige bermspecie op de voorafgaandelijk gemaaide oppervlakte;
- de geprofileerde en verwerkte overtollige specie wordt verdicht door aandamming met de kraan.

9.3.2 Met afvoer

De uitvoering met afvoer omvat:

- hetzij :
 - het afgraven van de bermen tot op het vereiste profiel;
- hetzij :
 - het aanvullen van de bermen met afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds volgens 3-4, tot op het vereiste profiel;
 - het effenen en onder éénvormig profiel brengen van de berm. De maximale afwijking bij het effenen mag 7 cm bedragen, gemeten met de lat van 3 m;
 - de geprofileerde berm wordt verdicht door aandamming met de kraan.

9.4 Meetmethode voor hoeveelheden

9.4.1 Met verwerking ter plaatse

Het maaien wordt gemeten per m² en betaald in een afzonderlijke post.

Het frezen wordt gemeten per m² en betaald in een afzonderlijke post.

Het effenen, onder éénvormig profiel brengen en het verdichten wordt verrekend in één post.

De geprofileerde wegbermen worden in rekening gebracht per m, met vermelding van de minimum en de maximum breedte waarover geprofileerd wordt.

Bij ontstentenis van een afbakening in breedte, wordt standaard de minimumbreedte op 0 m en de standaard maximumbreedte op 2,50 m gesteld.

9.4.2 Met afvoer

Het effenen, onder éénvormig profiel brengen en het verdichten wordt verrekend in één post.

De geprofileerde wegbermen worden in rekening gebracht per m, met vermelding van de minimum en de maximum breedte waarover geprofileerd wordt.

Bij ontstentenis van een afbakening in breedte, wordt standaard de minimumbreedte op 0 m en de standaard maximumbreedte op 2,50 m gesteld.

Tenzij in de opdrachtdocumenten een onderscheid wordt gemaakt tussen profileren door afgraving en profileren door afdekking, worden beide verrichtingen aangerekend tegen dezelfde eenheidsprijs.

De afvoer van de overtollige specie wordt verrekend per m³ in een afzonderlijke post.

Het eventueel leveren van afdekkingsmateriaal (m³) wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

9.5 Controles

De verwerkte materialen zijn vooraf technisch gekeurd.

Om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn, worden controles verricht naarmate het profileren van de bermenvordert.

10 VERWERKEN VAN TEELAARDE

10.1 Beschrijving

Het verwerken van teelaarde omvat het spreiden, het profileren en het licht verdichten ervan.

De maximale indringingsweerstand na de werken, gemeten met de penetrometer, bedraagt maximaal 1,5 MPa doorheen het hele profiel tot minstens 80cm onder maaiveld.

10.2 Materiaal

Het materiaal is teelaarde volgens **3-4.2**.

10.3 Uitvoering

De teelaarde wordt verwerkt overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen en de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. De teelaarde wordt 5 cm onder de aangrenzende verharding verwerkt.

10.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De teelaarde wordt in m³ opgemeten.

Het verwerken van teelaarde omvat het leveren en verwerken van teelaarde.

10.5 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen,
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

10.5.1 Aanvaarding of weigering

Ingeval van afwijking van de gestelde textuur- of structureisen wordt de teelaarde geweigerd.

Afwijkingen van de humustoestand tot 0,5 % onder het gestelde minimum volgens **3-4.2** kunnen aanvaard worden mits compensatie van deze afwijking door bijlevering, op kosten van de aannemer, van 40 kg groencompost per m³ te leveren teelaarde die na het uitspreiden 15 cm diep homogeen vermengd wordt met de toplaag.

11 DETECTEREN, OPSPOREN EN RUIMEN VAN CTE

11.1 Beschrijving

Het opsporen en ruimen van “conventionele en toxische explosieven” (CTE) omvat o.a.:

- het detecteren van CTE, d.i. het vaststellen van de aanwezigheid van een anomalie – die mogelijk een CTE is – door het uitvoeren van een meting met behulp van detectieapparatuur en de interpretatie van de meetgegevens;
- het opsporen van CTE, d.i. het lokaliseren, het laagsgewijs ontgraven, het identificeren, het tijdelijk veiligstellen van de situatie en het overdragen van de aangetroffen CTE aan DOVO¹;
- het ruimen van verdachte anomalieën.

De volgende bepalingen verwijzen naar en zijn gebaseerd op de Praktische Leidraad voor “Het preventief opsporen en ruimen van niet ontplofte conventionele en toxische explosieven in de ondergrond en de waterbodems”.

De Praktische Leidraad kan gedownload worden van <http://mow.vlaanderen.be/leidraad>.

11.2 Algemeen

11.2.1 Risiconiveau

De kans op het aantreffen van CTE wordt ingedeeld in:

- zeer hoge kans;
- hoge kans;
- matige kans;
- kleine kans.

Bij een risicovol project is de kans op aantreffen van CTE hoog tot zeer hoog.

De opdrachtdocumenten vermelden of deze opdracht een risicovol project is.

Bij een risicovol project werd door de aanbestedende overheid een vooronderzoek en probleemanalyse uitgevoerd op basis van de Praktische Leidraad. Het rapport van dit vooronderzoek en probleemanalyse geeft aan welke types CTE aangetroffen kunnen worden, op welke locaties, wat de mogelijke risico's zijn in functie van de geplande werken, wat de mogelijke beheersmaatregelen zijn om de risico's te vermijden en/of te beperken en of er archeologisch onderzoek volgens **11.2.3** nodig is. Dit rapport wordt door de aanbestedende overheid ter beschikking gesteld aan de opdrachtnemer.

Bij een risicovol project neemt de aannemer de nodige voorzorgsmaatregelen voor en tijdens de grondroerende werkzaamheden zoals beschreven in het rapport van de probleemanalyse. Deze maatregelen zijn ten laste van de aannemer.

Als de kans op het aantreffen van CTE hoog is maar als het grondverzet beperkt is tot 100 m³, dan worden er geen extra maatregelen genomen maar wordt het protocol “Toevalsvondst CTE” volgens **11.2.2** gevolgd.

Als bij het uitvoeren van niet risicovolle projecten CTE worden aangetroffen, dan is het protocol “Toevalsvondst CTE” volgens **11.2.2** van toepassing.

11.2.2 Protocol “Toevalsvondst CTE”

Het protocol “Toevalsvondst CTE” houdt in dat de volgende basisregels worden nageleefd:

- de werken op de locatie van de vindplaats worden onmiddellijk stopgezet;
- de aannemer waarschuwt onmiddellijk de lokale politie (die op zijn beurt DOVO contacteert), zelfs wanneer het maar één exemplaar betreft;
- het CTE mag noch worden gemanipuleerd, noch aangeraakt;

¹ DOVO = Dienst voor Opruiming en Vernietiging van Ontploffingstuigen

- de door DOVO bepaalde veiligheidszone wordt binnen de werfzone door de aannemer afgebakend (buiten de werfzone door de lokale politie op advies van DOVO);
- de toegang tot de vindplaats wordt verboden en beveiligd;
- de leidend ambtenaar en de coördinator-verwezenlijking worden telefonisch geïnformeerd over de vondst, deze telefonische melding wordt digitaal bevestigd.

Mits akkoord van de lokale politie en de coördinator-verwezenlijking kunnen op andere plaatsen de grondroerende werkzaamheden verder worden uitgevoerd.

Onder voorbehoud van de bepalingen van Art. 56 AUR, zijn alle nodige voorzieningen en kosten betreffende de te nemen schikkingen ten laste van de aannemer.

11.2.3 Archeologisch onderzoek

CTE kunnen informatie leveren over het verleden en kunnen dus archeologische waarde hebben.

Als er op basis van het vooronderzoek duidelijke evidentie is van de kans op aanwezigheid van archeologische structuren in de bodem (loopgrachten, depots, ...), dan is een combinatie met archeologisch onderzoek noodzakelijk. Dit houdt in dat het detecteren en opsporen van CTE begeleid wordt door een erkend archeoloog.

Deze archeoloog voert de nodige registraties uit, conform de bepalingen van het onroerenderfgoeddecreet (Decreet betreffende het onroerend erfgoed van 12 juli 2013):

- elke vondst van archeologische artefacten en sites (inclusief munitie) moet gemeld worden aan het agentschap Onroerend Erfgoed via het meldingsformulier op de website van Onroerend Erfgoed www.onroerenderfgoed.be (art. 3.6.6. van het erfgoeddecreet);
- het vernietigen van CTE ontslaat de detectorist niet van de melding;
- indien de blootgelegde anomalieën voorwerpen of structuren zijn met een archeologische waarde, dan wordt de wettelijke melding aangevuld met minstens een fotografische opname en een beschrijving van de structuur of het voorwerp in kwestie.

11.2.4 Personeel

Het detecteren van CTE gebeurt onder leiding van een CTE-deskundige die beschikt over:

- grondige kennis van de CTE, die kunnen worden aangetroffen in het onderzoeksgebied;
- kennis van de algemene samenstelling en van de specifieke gevaren van de verschillende soorten CTE, die kunnen worden aangetroffen in het onderzoeksgebied;
- kennis van en ervaring met de verschillende detectiemethodes op het vlak van CTE;
- desgevallend ervaring op het vlak van interpretatie van meetgegevens dieptedetectie;
- kennis voor de aanmaak van kaartmateriaal.

Voor het opsporen van CTE beschikt de CTE-deskundige bijkomend over:

- kennis over de identificatie van het ontploffingstuig: deze identificatie omvat niet alleen het benoemen van de CTE, doch tevens het benoemen van de hoofdsoort, ondersoort, kaliber of type, eventueel geplaatste ontsteker(s), land van herkomst, wapeningstoestand en gevarentoestand;
- kennis van de gevaren verbonden aan het laagsgewijs ontgraven van CTE;
- kennis op het vlak van identificatie van CTE en het veiligstellen van de situatie.

De CTE-deskundigen die metaaldetectiehandelingen uitvoeren, dienen te beschikken over een erkenning als metaaldetectorist conform het onroerendgoeddecreet. Die CTE-deskundigen dienen bij het uitvoeren van veldwerk altijd in het bezit te zijn van een kopie van hun legitimatiebewijs van erkend metaaldetectorist.

Als bij het uitvoeren van niet risicovolle projecten geen detectie of opsporing uitgevoerd wordt of als detectie of opsporing niet mogelijk is, dan kan een CTE-deskundige ter beschikking gesteld worden. Deze CTE-deskundige is uitgerust met een draagbaar CTE-detectietoestel dat voldoet aan **11.3.2.1**.

11.3 Detecteren van CTE

11.3.1 Beschrijving

Het detecteren van CTE omvat hoofdzakelijk:

- het detecteren van ferromagnetische anomalieën binnen het onderzoeksgebied;
- het afbakenen van het eigenlijke risicogebied (met X en Y-coördinaten in Lambert72 en Z-coördinaat in TWA);
- het opmaken van het detectieverslag, inclusief het opmaken van anomalieënkaarten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen zoals:
 - het raadplegen van het rapport over het vooronderzoek en in voorkomend geval de bijbehorende probleemanalyse;
 - het detectierijp maken van de het onderzoeksgebied.

Het detecteren van CTE gebeurt onder leiding van een CTE-deskundige die voldoet aan de bepalingen van **11.2.4**.

11.3.2 Wijze van uitvoering

Voorafgaand aan de detectie wordt desgevallend het onderzoeksgebied detectierijp gemaakt. Dit houdt in dat hoog opgeschoten gras gemaaid wordt, laag houtgewas gesnoeid of gekapt wordt en alle verplaatsbare obstakels verwijderd worden.

De opdrachtdocumenten bepalen

- of de detectie gebeurt
 - in de vaste ondergrond;
 - in waterbodems;
 - in getijdenzones;
- of oppervlakedetectietechnieken volgens **11.3.2.1** of dieptedetectietechniek volgens **11.3.2.2** toegepast worden;
- voor detectie in de vaste ondergrond:
 - de minimale detectiediepte onder het maaiveld;
 - het grondwaterpeil in het onderzoeksgebied;
- voor detectie in waterbodems:
 - de minimale detectiediepte onder het waterbodempoppervlak;
 - de peildiepte(s) van de waterbodems in het onderzoeksgebied;
- voor detectie in getijdenzones:
 - de minimale detectiediepte onder het maaiveld;
 - de getijdenregimes.

Na de detectiewerken maakt de CTE-deskundige een detectieverslag op volgens **11.3.2.3**.

11.3.2.1 Oppervlakedetectietechnieken

De oppervlakedetectietechnieken zijn beschreven in de Bijlage 5 van de Praktische Leidraad:

- magnetometrie (MAG) met magnetometer;
- elektromagnetometrie (EM) met metaaldetector;
- grondpenetratieradar (GPR).

11.3.2.2 Dieptedetectietechniek

De dieptedetectietechniek is beschreven in de Bijlage 5 van de Praktische Leidraad.

Bij dieptedetectie wordt een meettoestel (overeenkomstig **11.3.2.1**) onder het maaiveld geplaatst. Dit kan via een boorgat of door prikken/sonderen. Primordiaal in dieptedetectie is dat het meettoestel of de boring onder geen beding een eventueel CTE kan beroeren.

Met het meettoestel meet men vanop het maaiveld eerst of er een object zit. Is dit niet het geval dan boort of drukt of lanst men met water een verticaal gat waar het meettoestel in kan en dit niet dieper dan het bereik van het meettoestel. Op een diepte van de onderkant van de boring doet men terug een meting en kijkt of op dit meetbereik terug geen object te vinden is. Dit herhaalt men tot de vereiste detectiediepte bereikt is.

Als een object gedetecteerd wordt, dan stopt men de boring en verplaatst men zich naar een ander punt.

11.3.2.3 Detectieverslag

Het detectieverslag bevat minimum volgende informatie en gegevens:

- de aanleiding van het onderzoek;
- de omschrijving en de doelstelling van de opdracht;
- de begrenzing van het onderzoeksgebied (ook in diepte);
- de beschrijving van de gebruikte detectietechnologie en -middelen;
- de beschrijving van de uitvoering van het onderzoek (inclusief de verantwoording en de beschrijving van het ingezette materieel en de vermelding van het ingezette personeel met hun kwalificatie en specifieke opdracht);
- een beschrijving van eventuele elementen die het detectiesignaal hebben verstoord;
- het geografisch weergeven op de kaart van de elementen die het detectiesignaal hebben verstoord;
- de coördinaten van de zones, die niet te interpreteren zijn
- de coördinaten van de ontoegankelijke zones die niet gedetecteerd werden;
- de resultaten van de beoordeling van de detectiedata;
- het opsommen van de verdachte anomalieën (met hun X, Y-coördinaten en theoretisch berekende Z-coördinaat) in een objectenlijst met vermelding van de theoretische massa;
- de anomalieënkaarten bestemd voor het opsporen van CTE;
- de conclusie, motivering en advies;
- de goedkeuring en de ondertekening door de bevoegde CTE-deskundige.

De CTE-deskundige is verantwoordelijk voor de correctheid en de volledigheid van de door hem verstrekte informatie.

11.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Het detecteren wordt gemeten in m² van het onderzoeksgebied. De oppervlakte van het onderzoeksgebied is gebaseerd op het rapport van de voorstudie en de probleemanalyse. Indien de aannemer het nodig acht om de detectie uit te voeren over een ruimere zone, dan is dit te zijnen laste.

Het eventueel detectierijp maken van het onderzoeksgebied en het opmaken van het detectieverslag zijn inbegrepen in de posten van het detecteren.

11.4 Opsporen van CTE

11.4.1 Beschrijving

Het opsporen van CTE omvat hoofdzakelijk:

- het afbakenen van het eigenlijke risicogebied (met X en Y-coördinaten in Lambert72 en Z-coördinaat in TWA);
- het opsporen van de ferromagnetische anomalieën;
- het blootleggen van de gedetecteerde anomalieën;
- het identificeren van de eventueel gevonden CTE;

- het opmaken van een graaftabel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen zoals:
 - het raadplegen van het rapport over het vooronderzoek en in voorkomend geval de bijbehorende probleemanalyse;
 - het organiseren van een overleg met DOVO met het oog op de coördinatie van de interventiemodaliteiten;
 - het tijdelijk veiligstellen van de aangetroffen CTE in afwachting van de komst van DOVO;
 - het verlenen van assistentie bij eventuele opzoekingswerken door archeologische diensten.

Het opsporen, blootleggen en identificeren van CTE gebeurt door een opsporingsploeg, bestaande uit minimum twee CTE-deskundigen die voldoen aan de bepalingen van **11.2.4**.

11.4.2 Wijze van uitvoering

Het opsporen, blootleggen en identificeren van CTE heeft tot doel het projectgebied CTE vrij te maken.

Vooraleer te starten met het opsporen van CTE, raadpleegt de CTE-deskundige het rapport over het vooronderzoek en in voorkomend geval de bijbehorende probleemanalyse en het detectieverslag. Gelijktijdig organiseert hij een overleg met DOVO met het oog op de coördinatie van de interventiemodaliteiten van DOVO na lokalisatie en blootlegging van een CTE.

Aan de hand van de anomalieënkaarten worden de gedetecteerde ferromagnetische anomalieën met behulp van de nodige apparatuur opgespoord voor:

- het terug uitzetten van X, Y-coördinaten op basis van de resultaten van de eigen meet- en verwerkingsploeg;
- het bepalen in situ van de horizontale grenzen en topdiepte van de anomalieën.

Het blootleggen van de gedetecteerde anomalieën gebeurt zonder deze te beroeren volgens de techniek van de “gecontroleerde benadering”. De aannemer past zijn graafmethode aan in functie van de locatie en het gevonden object zodat een stabiel gegraven put en stabiel CTE wordt bekomen. Zo nodig past hij zijn werkwijze aan onder meer indien gezocht dient te worden onder het grondwaterniveau.

Het identificeren van de eventueel gevonden CTE gebeurt zonder deze te beroeren. Het resultaat van de identificatie wordt opgetekend in een graaftabel, ondertekend door de CTE-deskundige. De graaftabel bevat de volgende informatie:

- kenmerken gevonden anomalie;
- gevarentoestand van de CTE;
- oorspronkelijke vindplaats (X, Y, Z-coördinaten).

Bij het vinden van CTE worden de lokale politie, de leidend ambtenaar en de coördinator-verwezenlijking verwittigd. Zo nodig, wordt de onmiddellijke omgeving binnen het onderzoeksgebied afgezet. De bepaling van de veiligheidscontouren geschiedt in eerste fase volgens de eigen standaardprocedures van het CTE-opsporingsbedrijf. In opdracht van de lokale politie en/of van DOVO kunnen deze contouren in een latere fase worden aangepast.

In afwachting van de komst van DOVO wordt de aangetroffen CTE tijdelijk veiliggesteld. Dit veiligstellen geschiedt volgens de eigen standaardprocedures van het CTE-opsporingsbedrijf.

11.4.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Het opsporen wordt gemeten per stuk op te sporen, bloot te leggen en te identificeren CTE. Het opmaken van de graaftabel is inbegrepen in deze post.

11.5 Ruimen van verdachte anomalieën

11.5.1 Beschrijving

Het ruimen van verdachte anomalieën omvat:

- het assisteren van DOVO bij het ruimen van verdachte anomalieën die CTE zijn;

- het ruimen van verdachte anomalieën die geen CTE zijn;
- het opstellen van een vrijgaverapport.

11.5.2 Wijze van uitvoering

11.5.2.1 Ruimen van verdachte anomalieën die CTE zijn

Het ruimen van de verdachte anomalieën die CTE zijn, is de taak van DOVO.

Bij het niet tot ontploffing brengen van de verdachte anomalie door DOVO verleent de aannemer hulp bij het laden van het springtuig op het voertuig van DOVO, volgens de instructies en onder toezicht van DOVO.

Bij het tot ontploffing brengen van de verdachte anomalie bestaat de hulpverlening, volgens de instructies en onder toezicht van DOVO, uit:

- het delven van de put;
- het plaatsen van het springtuig;
- het opbouwen van de beschermingsheuvel en het graven van een veiligheidsgracht;
- het afbakenen van de door DOVO en de plaatselijke overheid bepaalde veiligheidszone;
- het terug opvullen en verdichten van de explosieput.

Nadat alle gedetecteerde CTE uit de ondergrond zijn verwijderd en afgevoerd, maakt de aannemer en de CTE-deskundige een vrijgaverapport op. In het vrijgaverapport worden alle stappen en alle documenten opgenomen, die aanleiding hebben gegeven tot deze verklaring. Binnen het opsporingsgebied mag geen enkel werk worden aangevat vooraleer de aannemer het vrijgaverapport bezorgd heeft aan de leidend ambtenaar en de coördinator-verwezenlijking.

De aannemer staat in voor het verwijderen en afvoeren van de tot ontploffing gebrachte anomalieën.

11.5.2.2 Ruimen van verdachte anomalieën die geen CTE zijn

De aannemer staat in voor het ruimen, verwijderen en afvoeren van de gedetecteerde verdachte anomalieën, die na blootlegging geen CTE blijken te zijn en geen archeologische waarde hebben of die vanuit archeologisch oogpunt niet moeten worden behouden.

In geval de verdachte anomalie mogelijk archeologische waarde heeft, dan wordt een melding gedaan volgens **11.2.3** en bezorgt de aannemer een afschrift van deze melding aan de leidend ambtenaar.

11.5.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Het assisteren van DOVO bij het ruimen van verdachte anomalieën die CTE zijn, wordt gemeten per uur.

Het verwijderen en afvoeren van tot ontploffing gebrachte anomalieën wordt gemeten per kg.

Het ruimen, verwijderen en afvoeren verdachte anomalieën die geen CTE zijn, wordt gemeten per kg.

Hoofdstuk 5

Onderfunderingen en funderingen

1 BESCHERMING VAN DE ONDERFUNDERING OF DE FUNDERING

1.1 Beschrijving

De bescherming van de onderfundering of van de fundering heeft tot doel het opstijgen van fijne deeltjes uit het baanbed te voorkomen.

De bescherming van de onderfundering of van de fundering omvat:

- het aanleggen van een geotextiel op het baanbed;
- de werken die hiervan afhangen of ermee samenhangen:
 - het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in het baanbed;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het baanbed;
 - het naaien of lassen van geotextiel indien vereist in de opdrachtdocumenten;
 - het afschermen met wortelwering in een zone van invasieve duizendknoop.

1.1.1 Materiaal

Het materiaal is geotextiel voor aardebaan of baanbed van wegen volgens **3-13.2.1.3**.

1.1.2 Uitvoering

De uitvoering omvat het leggen van banen geotextiel, derwijze dat ze zowel in langs- als in dwarsrichting elkaar minstens 20 cm overlappen, tenzij ze aaneengenaaid of gelast worden.

Zolang het aangelegde geotextiel niet over minstens 15 cm dikte afgedekt is, is alle verkeer erop verboden.

Bij uitvoering in een zone van invasieve duizendknoop, of in de directe omgeving ervan, wordt de (onder)fundering afgeschermd met wortelwering volgens **11-10.10**. Zo mogelijk tot minstens 2 m voorbij de oorspronkelijke zone.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

Het eventueel aaneennaaien of lassen van geotextiel is een last van de aanneming

1.3 Controles

Naarmate het aanleggen van de bescherming van de onderfundering of van de fundering vordert, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

2 WAPENEN VAN DE ONDERFUNDERING OF FUNDERING

2.1 Beschrijving

Wapenen van de onderfundering of van de fundering heeft tot doel de belastingsoverdracht op het baanbed te verbeteren en de differentiële zettingen te beperken.

Wapenen van de onderfundering of van de fundering omvat:

- het leggen van de wapening op het baanbed;
- het verbinden van de banen, indien vereist in de opdrachtdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen zoals, het vooraf:
 - wegwerken van de oneffenheden van meer dan 2 cm van het baanbed, wanneer geen grondwerken voor het aanleggen van het baanbed voorzien worden;
 - effenen en verdichten van wielsporen in het baanbed;
 - verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het baanbed.

2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- wapeningsnetten voor onderfunderingen type II of steenslagfunderingen volgens **3-12.11**;
- geotextiel voor het wapenen van de onderfundering of fundering volgens **3-13.2.1.5**;
- geogrids voor het wapenen van onderfunderingen type II of steenslagfunderingen volgens **3-13.3.2.2**.

Het type wapeningsmateriaal en zijn kenmerken worden aangegeven in de opdrachtdocumenten.

Bij gebruik van geogrids worden de rastermaten van het geogrid en de korrelmaat van het onderfunderings- of funderingsmateriaal dermate op elkaar afgestemd, dat de maximale korrelmaat van het materiaal $\leq 1,5 \times$ de kleinste rastermaat volgens één van beide hoofdrichtingen van het geogrid.

2.1.2 Uitvoering

De wapening wordt in de lengterichting van de weg afgerold.

De verbindingen tussen de verschillende banen van de wapening gebeuren normaal, zowel in de lengte- als in de dwarsrichting, door overlappingsen, met een minimale breedte van 0,30 m voor de wapeningsnetten en de geogrids en 0,50 m voor de geotextielen.

De vereiste breedte van de overlappingsen is afhankelijk van het draagvermogen van de ondergrond. Deze overlappingsen voorkomen discontinuïteiten in de wapening tijdens het aanbrengen van de onderfundering of fundering, zodat geen onderfunderings- of funderingsmateriaal onder de wapening kan komen. Openstaande overlappingsen worden vóór het aanbrengen van het onderfunderings- of funderingsmateriaal met dit materiaal geballast.

Wanneer vereist in de opdrachtdocumenten, gebeuren de verbindingen tussen de verschillende banen met de voor het voorziene type wapeningsmateriaal aangegeven technieken en materialen.

Bij gebruik van wapeningsnetten of geogrids mag het onderfunderings- of funderingsmateriaal niet rechtstreeks met vrachtwagens op de wapening worden gestort, maar wel op reeds met dit materiaal bedekte plaatsen. Daarna wordt het materiaal bij voorkeur verticaal op de wapening gestort met een laadschop of kraan en met een minimale dikte van 0,25 m.

In het geval van brede oppervlakken gebeurt het spreiden en nivelleren van het onderfunderings- of funderingsmateriaal eerst in de breedterichting en daarna in de lengterichting van het oppervlak. Het spreiden en nivelleren gebeurt omzichtig met een machine met bij voorkeur niet-getande uitrusting.

Bouwverkeer is verboden over de wapening die niet is afgedekt met een laag onderfunderings- of funderingsmateriaal van minstens 0,25 m dikte.

2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

De eventueel voorgeschreven verbindingen tussen de verschillende banen zijn een last van de aanneming.

2.3 Controles

De wapening van de onderfundering of van de fundering wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht, naarmate het aanleggen van de wapening van de onderfundering of van de fundering vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

3 ONDERFUNDERINGEN

3.1 Algemene bepalingen

3.1.1 Beschrijving

Naargelang van de samenstelling van de onderfundering worden onderscheiden:

- de onderfundering van zand, onderfundering type I genoemd;
- de grofkorrelige onderfundering, onderfundering type II genoemd;
- de onderfundering door stabilisatie van bodem, onderfundering type III genoemd.

De onderfundering omvat:

- voor de onderfundering type I, type II en eventueel type III in het geval dat de menging niet ter plaatse zelf gebeurt, het laagsgewijs spreiden op het baanbed en het laagsgewijs mechanisch verdichten van geschikte materialen, teneinde een grondslag te verwezenlijken voor de fundering;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen zoals:
 - het vooraf wegwerken van de oneffenheden van meer dan 2 cm van het baanbed, wanneer geen grondwerken voor het aanleggen van het baanbed voorzien worden;
 - het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in het baanbed;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het baanbed;
 - het aanbrengen van een bescherming tegen uitdroging op de onderfundering type III. De bescherming tegen uitdroging bestaat uit het sproeien van minstens 0,4 kg/m² kationische emulsie C60By (type A1) (volgens 3-11.4.2), bestrooid met minstens 3 kg/m² zand als nabehandelsproduct volgens 3-6.2.8. Deze bescherming wordt zo snel mogelijk na het afwerken van het oppervlak van de onderfundering en ten laatste dezelfde dag aangebracht;
 - desgevallend, het in stand houden van een tijdelijke onderfundering type II (minder-hindersteenslag);
 - desgevallend, het opbreken en afvoeren van de tijdelijke onderfundering type II.

3.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens 2-6.1.

3.1.3 Controles

De onderfundering wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De onderfundering wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens 2-9.1.

Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de onderfundering vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de onderfundering, van de gemiddelde dikte, het profiel van het oppervlak, de vlakheid van het oppervlak en het draagvermogen, zoals hieronder bepaald.

3.1.3.1 Gemiddelde dikte

Naarmate de uitvoering vordert, wordt de dikte permanent gecontroleerd.

Indien de dikte niet tijdens de uitvoering permanent gecontroleerd is, gebeurt de controle a posteriori door het gemiddelde te berekenen van 10 diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in het deelvak.

De gemiddelde dikte in een afgekeurd deelvak dat na verbetering opnieuw ter keuring wordt aangeboden, wordt gecontroleerd door het gemiddelde te berekenen van 10 nieuwe diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in dit deelvak.

3.1.3.2 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmetingen.

3.1.3.3 Vlakheid van het oppervlak

De controle gebeurt met een rei van 3 m.

3.1.3.4 Draagvermogen

De controle gebeurt d.m.v. één plaatproef, uitgevoerd op een willekeurige plaats in het te keuren deelvak.

3.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer in een deelvak de gemiddelde dikte $E_m < E_{nom}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em} = P \times S' \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{Em} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
 P de eenheidsprijs van de onderfundering volgens de prijslijst in EUR/m²;
 S' oppervlakte van het deelvak in m²;
 E_{nom} de nominale dikte van de onderfundering in mm;
 E_m de gemiddelde dikte van de onderfundering in mm.

3.2 Onderfundering type I**3.2.1 Beschrijving****3.2.1.1 Materialen**

De materialen zijn:

- zand voor draineringen volgens **3-6.2.1**;
- zand voor onderfunderingen volgens **3-6.2.2**, dat eventueel slakkenzand volgens **3-6.1.2.2** bevat;
- steenslag of rolgrind voor onderfunderingen volgens **3-7.1.2.1**;
- cement volgens **3-8.1**;
- kalk voor onderfunderingen type I volgens **3-9.2**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

3.2.1.2 Kenmerken van de uitvoering**3.2.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN**

Ingeval de onderfundering in één laag aangelegd wordt, dan bestaat die uit zand voor onderfunderingen.

Ingeval ze in twee lagen aangelegd wordt, dan bestaat de onderste laag uit draineerzand of zand voor onderfunderingen en de bovenste laag uit een onderfundering type II.

Eventueel wordt aan de onderfundering type II aanmaakwater en cement toegevoegd of, wanneer het zand voor onderfunderingen slakkenzand bevat, aanmaakwater en kalk. De hoeveelheid cement of kalk bedraagt dan hoogstens 3 % van de droge massa van het onderfunderingsmengsel.

Als alternatief mag de bovenste laag, indien de onderfundering wordt aangelegd in twee lagen, ook bestaan uit een homogeen mengsel van zand voor onderfunderingen met cement, derwijze dat de aangelegde onderfundering kan bereiden worden door het werfverkeer.

3.2.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De nominale dikte van de onderfundering wordt gegeven in de opdrachtdocumenten.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de onderfundering is 2,5 cm voor de individuele dikten van de onderfundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de onderfundering.

Wanneer de onderfundering wordt aangelegd in twee lagen bepaalt de aannemer de dikten ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat:

- de individuele dikte van de bovenste laag minstens 8 cm en hoogstens 15 cm moet zijn;
- de gemiddelde dikte van de bovenste laag minstens 10 cm moet zijn.

3.2.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van het oppervlak, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1,5 cm.

3.2.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De oneffenheden zijn niet groter dan 1,5 cm.

3.2.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De samendrukbaarheidsmodulus is minstens 35 MPa.

3.2.1.3 Wijze van uitvoering

De onderfundering wordt aangelegd in één of twee lagen.

Wanneer in de bovenste laag cement verwerkt wordt, dan wordt ze aangelegd vooraleer binding optreedt en ten laatste 4 uren na de bereiding van het mengsel.

3.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

3.2.3 Controles

De bepalingen van **3.1.3** zijn van toepassing.

3.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De bepalingen van **3.1.4** zijn van toepassing.

3.3 Onderfundering type II

3.3.1 Beschrijving

De onderfundering type II kan ook toegepast worden als een tijdelijke onderfundering (minderhindersteenslag) om toegang tot de aangelanden te verzekeren tijdens de werken. In dat geval wordt de tijdelijke onderfundering, al dan niet volledig, opgebroken en afgevoerd alvorens de volgende lagen aan te leggen.

3.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor onderfunderingen volgens **3-6.2.2**;
- steenslag of rolgrind voor onderfunderingen volgens **3-7.1.2.1**.

3.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.3.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van zand voor onderfunderingen en steenslag of rolgrind.

De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel van zand en steenslag zijn overeenkomstig tabel 5-3-1. Dit type komt overeen met het type 0/56 UF₇ OC₈₅ G_B van NBN-EN 13285, met een bijkomende eis op de zeef van 0,5 mm.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in % op de zeven van het mengsel van zand en steenslag
80	100
56	85 tot 99
31,5	55 tot 85
16	35 tot 68
8	22 tot 60
4	16 tot 47
2	9 tot 40
1	5 tot 35
0,5	0 tot 20
0,063	0 tot 7

Tabel 5-3-1 korrelverdelingsgrenzen

3.3.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De nominale dikte van de onderfundering wordt gegeven in de opdrachtdocumenten.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de onderfundering is 2,5 cm voor de individuele dikten van de onderfundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de onderfundering.

Wanneer de onderfundering in meer dan één laag aangelegd wordt, dan bepaalt de aannemer de dikten ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de gemiddelde dikte van een laag minstens 1,5 × de grootste korrelmaat van het steenslag of het rolgrind moet zijn.

In geval een tijdelijke onderfundering aangelegd wordt om de toegang t.h.v. opritten te verzekeren, dan wordt de tijdelijke onderfundering onder helling aangebracht met een variabele dikte zodat het hoogteverschil met de oprit overbrugd wordt en met een minimale breedte van 3 m.

3.3.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **3.2.1.2.C** is van toepassing.

3.3.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **3.2.1.2.D** is van toepassing.

3.3.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De bepaling van **3.2.1.2.E** is van toepassing.

3.3.1.3 Wijze van uitvoering

De onderfundering wordt aangelegd in één of in meer lagen.

Een tijdelijke onderfundering wordt tijdens de werken in stand gehouden, zodat de tijdelijke onderfundering ten allen tijde berijdbaar blijft. Dit betekent o.a. het opvullen van putten, het wegwerken van oneffenheden, het verwijderen van onzuiverheden, ...

Een tijdelijke onderfundering wordt verwijderd en afgevoerd voor de volgende (definitieve) laag aangelegd wordt. Indien de tijdelijke onderfundering tijdens de werken niet geroerd werd tot een diepte groter dan 10 cm (bv. om sleuven voor huisaansluitingen aan te brengen), dan mag de opbraak en afvoer zich beperken tot de bovenste 10 cm van de tijdelijke onderfundering. De tijdelijke onderfundering t.h.v. opritten wordt altijd volledig afgevoerd.

3.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

De aanleg van de tijdelijke onderfundering omvat ook het instandhouden ervan tijdens de werken.

Het opbreken en afvoeren van een tijdelijke onderfundering wordt gemeten in m².

De aanleg van een tijdelijke onderfundering t.h.v. opritten wordt gemeten per stuk en omvat ook het achteraf opbreken en afvoeren.

3.3.3 Controles

De bepalingen van **3.1.3** zijn van toepassing.

3.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De bepalingen van **3.1.4** zijn van toepassing.

3.4 Onderfundering type III

3.4.1 Beschrijving

Onderfundering type III omvat het mengen van grond met een bindmiddel met als doel het draagvermogen van de onderfundering te verzekeren.

Het stabiliseren van grond met een bindmiddel omvat het mengen van de grond met een bindmiddel met als doel het verwerken en verdichten ervan mogelijk te maken en om het draagvermogen van de onderfundering te verzekeren. Zij kunnen worden aangevoerd vanaf een andere vaste productielocatie (CGR of TOP) of kunnen op de werf worden gemengd. Het vooronderzoek van de grond, de studie naar de bindmiddeldosering en alle controleproeven moeten in ieder geval worden uitgevoerd. Indien de mengsels worden aangevoerd dienen ze COPRO- of gelijkwaardig gecertificeerd te zijn.

3.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- de ter plaatse aangetroffen grond en/of aangeleverde grond voldoende aan bouwkundig bodemgebruik volgens het VLAREBO;
- cement volgens **3-8.1** van de klasse 32,5 of 42,5;
- hydraulisch bindmiddel volgens **3-8.2** van klasse E4 of N4 ($R_c \geq 32,5$ MPa);
- kalk volgens **3-9.1**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

3.4.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.4.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van bodem, bindmiddel en aanmaakwater.

De samenstelling van het mengsel wordt bepaald op basis van een vooronderzoek van de grond en een studie ter bepaling van het bindmiddel volgens **14-5**. Deze rapporten liggen ter inzage bij de aanbestedende overheid en de resultaten worden in het bestek vermeld.

Indien deze rapporten niet vooraf beschikbaar zijn, dient de aannemer deze voor het uitvoeren van de stabilisatie ter beschikking te stellen van de aanbestedende overheid. Voor een studie naar de bindmiddeldosering dient hiervoor minimum 100 dagen te worden voorzien. De kosten voor dit onderzoek zijn in dit geval ten laste van de aanbestedende overheid.

De mengsels dienen gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

3.4.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten bedraagt de nominale dikte van de onderfundering 20 cm.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de onderfundering is 2,5 cm voor de individuele dikten van de onderfundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de onderfundering.

3.4.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **3.2.1.2.C** is van toepassing.

3.4.1.2.D VLAKEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **3.2.1.2.D** is van toepassing.

3.4.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De bepaling van **3.2.1.2.E** is van toepassing.

3.4.1.3 Wijze van uitvoering

Een onderfundering type III kan enkel worden aangelegd buiten vorstperiodes.

1. In situ gestabiliseerde grond

Het mengen van de grond, het bindmiddel (en water) gebeurt in één of meer gangen met een daartoe geschikte mengfrees (met roterend mengdispositief) zodat een regelmatig en homogeen mengsel wordt verkregen. De menging gebeurt binnen de 15 minuten na uitstrooien van het bindmiddel. De langse overlapping van de behandelde stroken bedraagt minimaal 10 cm. Het optimale watergehalte wordt nagestreefd door eventueel toevoegen van water.

2. Aangevoerde of op de werf met een mengcentrale gestabiliseerde grond

Het mengsel waarmee de lagen worden aangelegd, wordt bereid in een mengcentrale. De mengsels dienen gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke keuringsinstelling.

Het vervoer ervan gebeurt in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

Het baanbed moet het mogelijk maken het spreiden goed uit te voeren, de dikte en homogeniteit van de behandelde onderfunderingslaag aan te houden, en ze doelmatig te verdichten. Het baanbed dient een draagvermogen te hebben van meer dan 17 MPa. In geval van in situ, niet uitgegraven gestabiliseerde grond kan deze waarde worden verlaagd indien het ontwerp er rekening mee houdt.

Bij het mengen op de werf dient de aannemer minimum dagelijks het watergehalte van de te behandelen grond te bepalen om de bindmiddeldosering te sturen. Op het mengsel dient de aannemer afhankelijk van de mengmethode, doch minstens één maal per dag, een verkruielingsproef uit te voeren op de behandelde grond. Indien de verkruielingsgraad minder dan 60 % bedraagt dient de menging en/of dosering van het bindmiddel te worden nagezien en aangepast.

Bij het mengen op de werf voert de aannemer, per 500 m³ en met een minimum van 1 maal per week, juist voor het verdichten een controle van de behandelde grond uit. Hierbij dient aan volgende eis te worden voldaan:

- $IPI \geq X$, waarbij X de grootste waarde is van volgende waarden:
 - de waarde uit tabel 14-5.2-2 van **14-5**;
 - de waarde bij het optimaal watergehalte bij het gebruikte bindmiddelpercentage bepaald in de studie.

De resultaten van de uitvoeringscontroles dienen te worden overhandigd aan de leidende ambtenaar.

De verdichting gebeurt in lagen met een dikte gelijk aan of kleiner dan 30 cm en dient, in geval van een stabilisatie met cement, te gebeuren binnen drie uur na de menging.

Het finaal nivelleren gebeurt door afschrapen over het ganse oppervlak en in geen geval door het opvullen van oneffenheden.

De bescherming tegen uitdroging volgens **3.1.1** is verplicht.

Ingebruikname van de laag is toegelaten vanaf 48u na verdichting.

3.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

Indien het vooronderzoek en de studie naar de bindmiddeldosering niet vooraf beschikbaar zijn, dan wordt hiervoor een post voorzien.

3.4.3 Controles

De bepalingen van **3.1.3** zijn van toepassing.

Aan het oppervlak: plaatbelastingsproef:

- de samendrukbaarheidsmodulus M_1 moet > 35 MPa zijn.

Als de resultaten niet voldoen, mag de gestabiliseerde laag niet opnieuw worden verdicht indien zij gebonden is met cement.

3.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De bepalingen van **3.1.4** zijn van toepassing.

3.5 Wortelruimte onder verhardingen

3.5.1 Verwerken van bomenzand

3.5.1.1 Beschrijving

Het verwerken van bomenzand omvat het spreiden, profileren en passend verdichten ervan.

3.5.1.1.A MATERIAAL

De materialen zijn:

- bomenzand volgens **3-77**.

3.5.1.1.B UITVOERING

De ondergrond onder het bomenzand moet gebroken worden om de doorwortelbare diepte te herstellen. Indien die ondergrond bestaat uit anaërobe lagen (herkenbaar aan de blauwgrijze kleur en de moerasgasgeur) moeten die lagen worden verwijderd en vervangen door bomenzand, tenzij ze onder de grondwatertafel liggen.

Wanneer voor de werken water in de plantput staat, dan worden de werken stopgezet en pas hervat onder de voorwaarden gespecificeerd door de leidend ambtenaar. In elk geval wordt het aanwezige water en het onderliggend slib verwijderd vooraleer het bomenzand aangebracht wordt.

Het bomenzand wordt in lagen gespreid onder de verharding rond de eigenlijke plantput. Elke laag heeft een maximale dikte van 20 cm en wordt verdicht tot $1,5 \text{ MPa} < I_w < 2,0 \text{ MPa}$ (I_w = indringingsweerstand gemeten met penetrometer). Op het bomenzand kan rechtstreeks de fundering aangebracht worden.

Het is verboden om bomenzand nat te spreiden of te verdichten. Het vochtgehalte mag maximaal 18 % bedragen. Als vuistregel geldt dat bij het samenknijpen van een handvol mengsel geen water mag vrijkomen.

3.5.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

3.5.1.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

3.5.2 Verwerken van bomengranulaat

3.5.2.1 Beschrijving

Het verwerken van bomengranulaat omvat het spreiden, profileren en passend verdichten ervan.

De werkzaamheden omvatten:

- grondwerk voor de uitgraving;
- het aanbrengen van het bomengranulaat;
- het drooghouden;
- het in stand houden van de sleuf/put;
- de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en het terugplaatsen van kabels, leidingen en rioleringen.

3.5.2.2 Materiaal

De materialen zijn:

- bomengranulaat volgens **3-77.2**.
- teelaarde volgens **3-5.2**;
- flexibel anti-wortelscherm volgens **3-13.2.1.8**.

3.5.2.3 Uitvoering

Na verdichting bedraagt de samendrukbaarheidscoëfficiënt M_1 aan het bovenoppervlak van de aanvulling minimum 50 MPa.

3.5.2.3.A GRONDWERK VOOR DE UITGRAVING

De sleuf/put wordt uitgegraven volgens de afmetingen op de plannen.

Indien de ondergrond bestaat uit anaërobe lagen (herkenbaar aan de blauwgrijze kleur en de moerasgasgeur) moeten die lagen worden verwijderd en vervangen door bomengranulaat, tenzij ze onder de grondwatertafel liggen.

3.5.2.3.B AANBRENGEN VAN HET BOMENGRANULAAT

Het bomengranulaat wordt aangebracht in achtereenvolgende lagen van maximaal 20 cm, die telkens verdicht worden. Het bomengranulaat wordt in de sleuf/put aangebracht volgens de afmetingen op de plannen. Bij onstentenis op de plannen bedraagt de dikte van het bomengranulaat minimaal 1 m. Er dient minstens 20 m³ bomengranulaat per boom beschikbaar te zijn.

Het bomengranulaat wordt aangebracht onder de fundering van de verharding, onder de boordstenen van het plantvak en onder het plantvak zelf. De boomput zelf, met minimale afmetingen van 1 m × 1 m × 1 m, wordt vrij gehouden van het bomengranulaat. Deze wordt aangevuld met teelaarde op een minimale dikte van 1 m na verdichting. Het plantvak wordt verder opgevuld / aangewerkt met minimaal 30 cm teelaarde.

Het mengsel wordt droog aangebracht, bij droge weersomstandigheden. Er mag geen ontmenging optreden.

Wanneer voor de werken de diepte van het substraat meer dan 1 m is, dan moet er een beluchtingssysteem volgens **11-10.6.1.2** aan toegevoegd worden.

3.5.2.3.C DROOGHOUDEN

Het aanbrengen van het bomengranulaat gebeurt in droge omstandigheden. Indien nodig wordt bronbemaling opgestart.

Wanneer voor de werken water in de sleuf/put staat, dan worden de werken stopgezet en pas hervat onder de voorwaarden gespecificeerd door de leidend ambtenaar. In elk geval wordt het aanwezige water en het onderliggende slib verwijderd vooraleer het bomengranulaat aangebracht wordt.

3.5.2.3.D IN STAND HOUDEN VAN DE SLEUF/PUT

De instandhouding van de sleuven behelst al de werken en de leveringen die nodig zijn om grondafkalvingen te voorkomen en eventueel te verhelpen. Het behelst ook alle zaken die nodig zijn om veilig te werken (beschoeiing).

3.5.2.3.E ONGESCHONDEN BEWARING, DE EVENTUELE VERLEGGING EN HET TERUGPLAATSEN VAN KABELS EN LEIDINGEN

De bepalingen van **7-5.1.2.9** zijn van toepassing.

Bij aanwezigheid van de te behouden kabels, leidingen en rioleringen in de bouwput, dienen deze beschermd te worden met een flexibel anti-wortelscherm volgens **9-19**.

3.5.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

3.5.2.5 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

De verdichting wordt gecontroleerd door middel van de plaatproef.

Voor de doorlatendheid wordt, na aanleg, steekproefgewijs de korrelverdeling bepaald.

3.5.3 Aanleggen van groeiplaatsconstructie

3.5.3.1 Beschrijving

Het aanleggen van groeiplaatsconstructies volgens de aanwijzingen van de fabrikant en de specificaties van de opdrachtdocumenten.

3.5.3.2 Uitvoering

De uitvoering gebeurt volgens de aanwijzingen van de fabrikant en de specificaties van de opdrachtdocumenten.

3.5.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De groeiplaatsconstructie wordt opgemeten in m³ grondinname.

3.5.3.4 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

3.6 Waterdoorlatende onderfundering

3.6.1 Beschrijving

Een waterdoorlatende onderfundering is een onderfundering die geplaatst wordt in een waterdoorlatende structuur en/of die dienst doet als buffering voor aangevoerd regenwater.

3.6.2 Materialen

De materialen zijn:

- steenslag voor waterdoorlatende onderfundering volgens 3-7.1.2.17;
- zand volgens 3-6.2.1.1, waarbij enkel natuurlijk breekzand volgens 3-6.1.1 toegelaten wordt;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- geotextiel volgens 3-13.2.1.3, type 2.5B, niet-geweven ;
- geogrid volgens 3-13.3.2.2.

3.6.3 Kenmerken van de uitvoering

3.6.3.1 Samenstelling van de lagen

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van steenslag, eventueel zand en aanmaakwater. De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel van zand en steenslag zijn overeenkomstig tabel 5-3-2.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in % op de zeven van het mengsel van zand en steenslag
56	100
40	90 tot 99
20	50 tot 85
10	30 tot 60
4	15 tot 35
2	10 tot 25
1	7 tot 15
0,5	0 tot 10
0,063	0 tot 3

Tabel 5-3-2 korrelverdelingsgrenzen

3.6.3.2 Dikte van de lagen

De bepalingen van 3.2.1.2.B zijn van toepassing.

3.6.3.3 Profiel van het oppervlak

De bepalingen van 3.2.1.2.C zijn van toepassing.

3.6.3.4 Vlakheid van het oppervlak

De bepalingen van 3.2.1.2.D zijn van toepassing.

3.6.3.5 Draagvermogen

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 is minstens 35 MPa.

3.6.4 Wijze van uitvoering

De onderfundering wordt aangelegd in één laag bovenop een geotextiel en een geogrid (geogrid bovenop geotextiel).

De bepalingen van 2 zijn van toepassing.

3.6.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens 2-6.1.

Het geotextiel en het geogrid worden opgenomen in een aparte post.

3.6.6 Controles

De bepalingen van **3.1.3** zijn van toepassing.

Voor de doorlatendheid wordt, na aanleg, steekproefgewijs de korrelverdeling bepaald.

3.6.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

3.6.7.1 Dikte

De bepalingen van **3.1.4.1** zijn van toepassing.

4 FUNDERINGEN

4.1 Algemene bepalingen

4.1.1 Beschrijving

Naargelang van de samenstelling van de fundering worden onderscheiden:

- steenslagfundering met niet-continue korrelverdeling;
- steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder toevoegsel;
- met toevoegsel behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling;
- fundering van ternair mengsel;
- zandcementfundering;
- fundering door het stabiliseren van de bestaande verharding met cement (recycling in situ);
- fundering van schraal beton;
- fundering van drainerend schraal beton;
- fundering in walsbeton;
- fundering van schraal asfalt.

De fundering omvat:

- voor alle funderingen – op uitzondering van de fundering door het stabiliseren van de bestaande verharding met cement (recycling in situ) – het laagsgewijs spreiden op de onderfundering of bij ontstentenis op het baanbed en het laagsgewijs mechanisch verdichten van geschikte materialen teneinde een grondslag te verwezenlijken voor de verharding;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de onderfundering of bij ontstentenis ervan van het baanbed, wanneer een weg en zijn fundering worden opgebroken, en de onderfundering of bij ontstentenis, het baanbed behouden blijft;
 - het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de onderfundering of bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de onderfundering of bij ontstentenis ervan, van het baanbed;
 - het aanbrengen van een bescherming tegen uitdroging op:
 - alle funderingsmengsels op basis van cement of kalk die toegepast worden op wegen van de bouwklassen B1 tot en met B7 volgens **2-8.3**;
 - de funderingen verkregen door het stabiliseren van de bestaande verharding met cement op wegen van alle bouwklassen.

In de andere gevallen is deze bescherming enkel verplicht wanneer de opdrachtdocumenten dit voorschrijven. Deze bescherming wordt zo snel mogelijk na het afwerken van het oppervlak van de fundering en ten laatste dezelfde dag aangebracht. De bescherming tegen uitdroging voldoet aan de volgende bepalingen:

- voor de hogervermelde funderingen uit het sproeien van minstens 0,4 kg/m² kationische emulsie C60By (type A1) volgens **3-11.4.2**, bestrooid met minstens 3 kg/m² zand als nabehandelingsproduct volgens **3-6.2.8**, met uitzondering van het drainerend schraal beton dat wordt beschermd door middel van plasticfolie;
- onder bestratingen bestaat de bescherming van de andere funderingsmengsels op basis van cement of kalk uit het vochtig houden van het oppervlak door het besproeien met water ofwel uit de tijdelijke afdekking van de fundering met plasticfolie (volgens **3-13.1.1.1**);
- onder lijnvormige elementen wordt één van de twee bovenvermelde mogelijkheden toegepast.

De fundering omvat eveneens voor funderingen in schraal beton of walsbeton het inzagen van de fundering indien deze fundering wordt afgewerkt met een asfaltverharding of een betonverharding zonder tussenlaag (ABT of geotextiel).

De zaagdiepte bedraagt minstens 1/3 van de funderingsdikte.

Na het inzagen worden de voegen gevuld met een bitumenemulsie.

De voegafstand bedraagt:

- voor een asfaltverharding met totale dikte < 14 cm: 3 meter;
- voor een asfaltverharding met totale dikte \geq 14 cm: 5 meter;
- voor een betonverharding: de voegafstand volgt het voegenplan van de bovenliggende betonverharding \pm 10 cm.

4.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

Het inzagen, inclusief voegvullen, wordt in een afzonderlijke post opgenomen.

4.1.3 Controles

De fundering wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De fundering wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **2-9.1**.

Voor de controle van het draagvermogen is de oppervlakte van een deelvak:

- 1000 m² voor de statische plaatproef;
- 500 m² voor de dynamische plaatproef.

Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de fundering vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de fundering, van de dikte, het profiel van het oppervlak, de vlakheid van het oppervlak, het draagvermogen of de druksterkte zoals hieronder bepaald.

4.1.3.1 Dikte

4.1.3.1.A STEENSLAGFUNDERINGEN EN FUNDERINGEN VAN TERNAIR MENGSEL

Naarmate de uitvoering vordert, wordt de dikte permanent gecontroleerd.

Indien de dikte niet tijdens de uitvoering permanent gecontroleerd is, dan gebeurt de controle a posteriori door het gemiddelde te berekenen van 10 diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in het te keuren deelvak.

De gemiddelde dikte in een afgekeurd deelvak dat na verbetering opnieuw ter keuring aangeboden wordt, wordt gecontroleerd door het gemiddelde te berekenen van 10 nieuwe diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in dit deelvak.

4.1.3.1.B ANDERE FUNDERINGEN

Voor de andere funderingen worden de individuele en de gemiddelde dikte gecontroleerd.

In elk deelvak wordt op een willekeurige plaats, doch niet in een voeg of scheur, één kern geboord.

De boorgaten worden gevuld met zandcement, dat op stuit wordt aangestampt.

De individuele dikte in een deelvak wordt gemeten op de in dit deelvak geboorde kern.

De gemiddelde dikte in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele dikten in de deelvakken van dat vak.

4.1.3.2 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmetingen.

4.1.3.3 Vlakheid van het oppervlak

De controle gebeurt met een rei van 3 m.

4.1.3.4 Draagvermogen

Deze controle is enkel van toepassing voor steenslagfunderingen en voor de fundering van ternair mengsel.

De controle geschiedt d.m.v. één plaatbelastingsproef, uitgevoerd op een willekeurige plaats in het te keuren deelvak. De aannemer bepaalt of de controle met de statische of met de dynamische plaatproef gebeurt.

Wanneer als toevoegsel cement gebruikt wordt, dan gebeurt de controle van het draagvermogen binnen de verwerkingsperiode overeenkomstig de voorstudie van het mengsel. Eventuele tegenproeven gebeuren binnen de 14 uur na de uitvoering.

4.1.3.5 Druksterkte

De individuele druksterkte in een deelvak wordt gemeten op het middelste deel van de in dit deelvak geboorde kern.

De gemiddelde druksterkte in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten in de deelvakken van dat vak.

Deze controle is niet van toepassing voor steenslagfunderingen, de funderingen van ternair mengsel en de funderingen van schraal asfalt.

4.1.3.6 Percentage holle ruimte van een laag

Het individuele percentage holle ruimte van een laag wordt verkregen door het percentage holle ruimte van die laag te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

Het gemiddelde percentage holle ruimte van een laag wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele percentages holle ruimte van die laag in de deelvakken van dat vak.

Deze controle is enkel van toepassing voor funderingen van schraal asfalt.

4.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde**4.1.4.1 Dikte****4.1.4.1.A STEENSLAGFUNDERINGEN EN FUNDERINGEN VAN TERNAIR MENGSEL**

Voor deze funderingen geldt dat wanneer de gemiddelde dikte < de nominale dikte, dit deelvak eventueel aanvaard wordt, mits toepassing van de refactieformule voor de gemiddelde dikte volgens **4.1.4.1.B** maar waarbij S de overeenkomstige oppervlakte of lengte van dit betrokken deelvak is.

4.1.4.1.B ANDERE FUNDERINGEN

Wanneer in een deelvak de individuele dikte $E_i < E_{i,v}$, wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_i} = P \times S' \times \left(\frac{E_{i,v} - E_i}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte $E_m < E_{nom}$, wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_m} = P \times S \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

R_{E_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

R_{E_m} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

- P de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m²;
onder lijnvormige elementen eventueel in EUR/m;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het deelvak in m;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het vak in m;
- E_{nom} de nominale dikte van de fundering in mm;
- E_{i,v} de vereiste individuele dikte van de fundering in mm;
- E_i de individuele dikte van de fundering in mm;
- E_m de gemiddelde dikte van de fundering in mm.

4.1.4.2 Druksterkte

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte $W_i <$ de vereiste individuele druksterkte $W_{i,min}$, wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times S' \times \left(\frac{W_{i,min} - W_i}{W_{i,a}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte $W_m <$ de vereiste gemiddelde druksterkte $W_{m,min}$, wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times S \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{W_{m,a}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m²;
onder lijnvormige elementen eventueel in EUR/m;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het deelvak in m;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het vak in m;
- W_i de individuele druksterkte van de fundering in MPa;
- W_m de gemiddelde druksterkte van de fundering in MPa;
- W_{i,min} de vereiste individuele druksterkte van de fundering in MPa;
- W_{m,min} de vereiste gemiddelde druksterkte van de fundering in MPa;
- W_{i,a} de maximale afwijking van de individuele druksterkte van de fundering in MPa;
- W_{m,a} de maximale afwijking van de gemiddelde druksterkte van de fundering in MPa.

4.1.5 Herstelling van gebreken

4.1.5.1 Herstelling van de dikte

Ingeval een vak afgekeurd is omdat niet alle individuele dikten voldoende zijn en/of de gemiddelde dikte onvoldoende is, mag de aannemer het verbeteren door de gebrekkige fundering te overlagen met een geschikt bitumineus mengsel mits het overlagen geen afbreuk doet aan het profiel en de vlakheid van het oppervlak.

4.1.5.2 Herstelling van het profiel

Indien een vak afgekeurd is omdat niet alle profielen voldoende zijn, mag de aannemer, waar het profiel te laag is, het verbeteren door de gebrekkige fundering te overlagen met een geschikt bitumineus mengsel mits het overlagen geen afbreuk doet aan de vlakheid van het oppervlak.

4.1.5.3 Herstelling van de vlakheid

Indien een vak afgekeurd is omdat de vlakheid onvoldoende is, mag de aannemer het verbeteren door de holle delen op te vullen met een geschikt bitumineus mengsel mits het overlagen geen afbreuk doet aan het profiel van het oppervlak.

4.2 Steenslagfundering met niet-continue korrelverdeling

4.2.1 Beschrijving

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten mag de aannemer de steenslagfundering met niet-continue korrelverdeling vervangen door een steenslagfundering met continue korrelverdeling volgens 4.3 of 4.4.

4.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen volgens 3-6.2.12;
- steenslag voor steenslagfunderingen met niet-continue korrelverdeling volgens 3-7.1.2.2;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.2.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.2.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

De onderlagen en de afwerklaag bestaan uit een homogeen mengsel van zand, steenslag en aanmaakwater. De aannemer bepaalt de samenstelling ervan.

Voor de onderlagen wordt steenslag of betongranulaat met korrelmaat 20/63 of 31,5/63 gebruikt.

Voor de afwerklaag wordt steenslag met korrelmaat 20/31,5 of betongranulaat 6,3/31,5 gebruikt.

4.2.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2 cm voor de individuele dikten van de fundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de fundering.

De nominale dikte van de afwerklaag is 8 cm.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de afwerklaag is 1 cm voor de individuele dikten.

De aannemer bepaalt de dikten van de onderlagen. Hierbij houdt hij ermeê rekening dat ze minstens $1,5 \times$ de grootste korrelmaat van het steenslag en hoogstens 25 cm moeten zijn.

4.2.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

4.2.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De oneffenheden zijn hoogstens 1 cm.

4.2.1.2.E DRAAGVERMOGEN

Het draagvermogen voldoet aan tabel 5-4-1.

Meetmethode	Funderingen onder rijbanen en verharde zijstroken	Funderingen onder vrijliggende fietspaden en voetpaden
Statische plaatproef	$M_1 \geq 110 \text{ MPa}$	$M_1 \geq 80 \text{ MPa}$
Dynamische plaatproef	$E_{vd} \geq 85 \text{ MPa}$	$E_{vd} \geq 60 \text{ MPa}$

Tabel 5-4-1 eisen draagvermogen

4.2.1.3 Wijze van uitvoering

De steenslagfundering met niet-continue korrelverdeling wordt samengesteld uit één of meer onderlagen en een afwerklaag.

4.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

4.2.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarden

4.2.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** in verband met de gemiddelde dikte zijn van toepassing.

4.3 Steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder toevoegsel

4.3.1 Beschrijving

De steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder toevoegsel wordt genoemd:

- “steenslagfundering type I” wanneer de korrelverdeling van het mengsel van zand en steenslag van het type I is;
- “steenslagfundering type II” wanneer de korrelverdeling van het mengsel van zand en steenslag van het type II is.

4.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen volgens **3-6.2.12**;
- steenslag voor steenslagfunderingen met continue korrelverdeling volgens **3-7.1.2.3**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.3.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van zand, steenslag en aanmaakwater.

De korrelverdelingsgrenzen van de mengsels van zand en steenslag zijn overeenkomstig de types I en II in tabel 5-4-2. Deze types komen respectievelijk overeen met de types 0/40 UF₇ OC₉₀ G_A en 0/20 UF₇ OC₈₀ G_A van NBN-EN 13285.

4.3.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2 cm voor de individuele dikten van de fundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de fundering.

Wanneer de steenslagfundering in meer dan één laag aangelegd wordt, dan bepaalt de aannemer de dikten ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de dikte van de onderlagen minstens 10 cm en

hoogstens 25 cm moet zijn en dat de dikte van de bovenlaag minstens 8 cm en hoogstens 15 cm moet zijn.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in % op de zeven van het mengsel van zand en steenslag	
	Korrelverdeling	
	type I (0/40 mm)	type II (0/20 mm)
56	100	–
40	90 tot 99	100
20	55 tot 85	80 tot 99
10	35 tot 65	55 tot 85
4	22 tot 50	35 tot 65
2	15 tot 40	22 tot 50
1	10 tot 35	15 tot 40
0,500	0 tot 20	10 tot 35
0,063	0 tot 7	0 tot 7

Tabel 5-4-2 korrelverdelingsgrenzen

4.3.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.3.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.3.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De bepaling van **4.2.1.2.E** is van toepassing.

4.3.1.3 Wijze van uitvoering

De steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder toevoegsel wordt samengesteld uit één of meer lagen.

Het mengsel waarmee de lagen worden aangelegd, wordt bereid in een mengcentrale. Mengsels die afkomstig zijn van een gecertificeerde breekinstallatie en die met een certificaat op het mengsel volgens **4.3.1.2.A** op de werf geleverd worden, dienen niet verplicht bereid te zijn in een mengcentrale. De certificering gebeurt door een onafhankelijke keuringsinstelling.

Een steenslagfundering van 30 cm en meer wordt steeds aangelegd in twee lagen.

4.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

4.3.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.3.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** i.v.m. de gemiddelde dikte zijn van toepassing.

4.4 Met toevoegsel behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling

4.4.1 Beschrijving

De met toevoegsel behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling wordt genoemd:

- “steenslagfundering type IA en type IIA” wanneer het toevoegsel cement is (al dan niet in combinatie met gemalen hoogovenslak) en de korrelverdeling van het mengsel van zand en steenslag respectievelijk van het type I en van het type II is;
- “steenslagfundering type IB en type IIB” wanneer het toevoegsel calciumchloride is en de korrelverdeling van het mengsel van zand en steenslag respectievelijk van het type I en van het type II is.

4.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen volgens 3-6.2.12;
- steenslag voor steenslagfunderingen met continue korrelverdeling volgens 3-7.1.2.3;
- cement volgens 3-8.1;
- gemalen hoogovenslak volgens 3-8.3;
- calciumchloride in schilfers volgens 3-22.1;
- calciumchloride in oplossing volgens 3-22.2;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.4.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.4.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van zand, steenslag, aanmaakwater en een toevoegsel.

Asfaltgranulaat is toegelaten mits toevoeging van 15 % zand (percentage van het totale aggregaatmengsel) volgens 3-6.2.12 (met uitzondering van brekerzand afkomstig van asfaltgranulaat) en eventueel steenslag.

De korrelverdelingsgrenzen van de mengsels van zand en steenslag zijn overeenkomstig de types I en II in tabel 5-4-3. Deze types komen respectievelijk overeen met de types 0/40 UF₇ OC₉₀ G_A en 0/20 UF₇ OC₈₀ G_A van NBN EN 13285.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in % op de zeven van het mengsel van zand en steenslag	
	Korrelverdeling	
	type I (0/40 mm)	type II (0/20 mm)
56	100	–
40	90 tot 99	100
20	55 tot 85	80 tot 99
10	35 tot 65	55 tot 85
4	22 tot 50	35 tot 65
2	15 tot 40	22 tot 50
1	10 tot 35	15 tot 40
0,500	0 tot 20	10 tot 35
0,063	0 tot 7	0 tot 7

Tabel 5-4-3 korrelverdelingsgrenzen

De dosering van het toevoegsel calciumchloride wordt gegeven in tabel 5-4-4.

Wanneer het mengsel asfaltgranulaat bevat, dan wordt als toevoegsel uitsluitend cement gebruikt.

Voor mengsels met cement als toevoegsel wordt een voorstudie uitgevoerd overeenkomstig **14-5**. De mengsels met cement als toevoegsel dienen gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

Toevoegsel	Dosering in % van de droge massa van het mengsel van zand en steenslag
Calciumchloride in schilfers	0,50 tot 1
Calciumchloride in oplossing	1,2 tot 2,4

Tabel 5-4-4

4.4.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De bepaling van **4.3.1.2.B** is van toepassing.

4.4.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.4.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.4.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De bepaling van **4.2.1.2.E** is van toepassing.

4.4.1.3 Wijze van uitvoering

De met toevoegsel behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling wordt samengesteld uit één of meer lagen.

Het mengsel waarmee de lagen worden aangelegd, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

Wanneer het toevoegsel cement is, worden de lagen aangelegd vooraleer binding optreedt en ten laatste 4 uren na de bereiding van het mengsel.

Wanneer het toevoegsel cement is, is de aanleg verboden wanneer vastgesteld wordt dat de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

Wanneer het toevoegsel cement is en indien de fundering in meerdere lagen uitgevoerd wordt, dan wordt na het verdichten van de onderlaag, onmiddellijk de bovenlaag aangelegd (zeker nog dezelfde dag). Ook twee verschillende cementgebonden funderingen in een meerlaagse uitvoering (bijvoorbeeld type IA en IIA) moeten onmiddellijk na elkaar aangelegd worden (zeker nog dezelfde dag). Bovendien dient de onderlaag beschermd door het vochtig houden van het oppervlak of door het tijdelijk afdekken ervan met plasticfolie indien er gevaar is voor uitdroging.

Een fundering van 25 cm dient steeds in twee lagen te worden aangelegd.

De eventuele bescherming tegen uitdroging is volgens **4.1.1**.

4.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

4.4.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarden

4.4.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** i.v.m. de gemiddelde dikte zijn van toepassing.

4.5 Nihil

-

4.6 Fundering van ternair mengsel

4.6.1 Beschrijving

4.6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- grof breekzand van natuurlijke stenen, eventueel gemengd met brekerzand van hoogovenslakken volgens **3-6.1.2.1**;
- steenslag 2/4 volgens NBN-EN 13 242 “basis set plus set 2”;
- gegranuleerde hoogovenslak (korrelslak) volgens **3-6.1.2.2**;
- kalk voor fundering met continue korrelverdeling volgens **3-9.2**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.6.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.6.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van breekzand, steenslag, slakkenzand, aanmaakwater en toevoegsel. De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel steenslag, slakkenzand en breekzand worden gegeven in tabel 5-4-5.

ISO-zeven R20 (maaswijdte in mm)	Doorval (%)
6,3	100
4,0	80 tot 100
2,0	45 tot 70
1,0	25 tot 45
0,063	5 tot 15

Tabel 5-4-5

Het zand is een mengsel van korrelslak en breekzand, waarbij de fijne deeltjes (de fractie kleiner dan 0,063 mm) in het breekzand enkel voortkomen van het breekproces van de natuurlijke stenen en eventueel van de hoogovenslak.

Bij ternair mengsel dat 15 à 20 % korrelslak moet bevatten, wordt kalk toegevoegd naar rata van 0,5 à 2 % van de massa van het mengsel zand en steenslag.

4.6.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De nominale dikte van de fundering wordt gegeven in de opdrachtdocumenten.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2 cm voor de individuele dikten van de fundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de fundering. Het ternair mengsel wordt in één enkele laag verdicht op de totale voorziene dikte voor de fundering.

4.6.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.6.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.6.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De bepaling van **4.2.1.2.E** is van toepassing.

4.6.1.3 Wijze van uitvoering

Het mengsel waarmee de laag aangelegd wordt, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

De aanleg is verboden wanneer vastgesteld wordt dat de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

De eventuele bescherming tegen uitdroging is overeenkomstig **4.1.1**.

4.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

4.6.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.6.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.6.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** i.v.m. de gemiddelde dikte zijn van toepassing.

4.7 Zandcementfundering

4.7.1 Beschrijving

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, zijn voor de niet-machinaal geplaatste zandcementfundering onder en de stut achter geprefabriceerde lijnvormige elementen de bepalingen van **9-1** van toepassing.

4.7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor zandcement volgens **3-6.2.4**;
- cement volgens **3-8.1**;
- gemalen hoogovenslak volgens **3-8.3**;
- poederkoolvliegias voor funderingsmengsels volgens **3-10.2**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.7.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.7.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van zand, cement en eventueel poederkoolvliegias en aanmaakwater. De samenstelling wordt bepaald aan de hand van een voorstudie overeenkomstig **14-5**.

De mengsels dienen gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

4.7.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 20 % voor de individuele dikten van de fundering en 0 % voor de gemiddelde dikten van de fundering.

4.7.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.7.1.2.D VLAKEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.7.1.2.E DRUKSTERKTE

De individuele druksterkte $W_i \geq W_{i,\min} = 2,0$ MPa.

De gemiddelde druksterkte $W_m \geq W_{m,\min} = 4,0$ MPa.

4.7.1.3 Wijze van uitvoering

Het mengsel waarmee de laag aangelegd wordt, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in met zeildoek afgedekte laadbakken of met mengwagens.

Het laagsgewijs spreiden en verdichten van het mengsel en het afwerken van het oppervlak van de fundering worden mechanisch uitgevoerd. Die bewerkingen zijn voltooid vooraleer binding optreedt en ten laatste 3 uren na de bereiding van het mengsel.

Bij het einde van de dag begrenst de aannemer de tot dan uitgevoerde fundering door een verticaal vlak. Hiertoe gebruikt hij als bekisting een op zijn kant geplaatste houten balk die stevig op zijn plaats wordt gehouden. Die houten balk wordt weggenomen bij het hervatten van de werkzaamheden.

Alle verkeer op de fundering is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

De aanleg is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

De eventuele bescherming tegen uitdroging is volgens **4.1.1**.

4.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

4.7.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.7.3.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.3.1.B** zijn van toepassing.

4.7.3.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.3.5** zijn van toepassing.

De druksterkte wordt bepaald na minstens 28 dagen.

4.7.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.7.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** zijn van toepassing.

4.7.4.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.4.2** zijn van toepassing met:

- $W_{i,\min}$ en $W_{m,\min}$ volgens **4.7.1.2.E**;
- $W_{i,a} = 0,5$ MPa;
- $W_{m,a} = 2,0$ MPa.

4.7.5 Herstellingen van gebreken

De bepalingen van **4.1.5** zijn van toepassing.

4.8 Fundering door het stabiliseren van de bestaande verharding met cement (recycling in situ)

4.8.1 Beschrijving

4.8.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- het inerte basismateriaal (wat ter plaatse wordt aangetroffen);
- cement van de klasse 42,5 volgens **3-8.1**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- eventueel toevoegmateriaal: zand en/of steenslag volgens **3-6.2.3** en **3-7.1.2.2** of **3-7.1.2.3**.

4.8.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.8.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van het ter plaatse aangetroffen basismateriaal, eventueel toevoegmateriaal, cement en aanmaakwater.

De samenstelling van het mengsel met de bepaling van het cementgehalte en de hoeveelheid en de aard van de toevoegmaterialen wordt bepaald in de opdrachtdocumenten op basis van een rapport.

Dit rapport werd opgesteld overeenkomstig **14-5**.

4.8.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten bedraagt de laagdikte 20 cm.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2 cm voor een individuele dikte en 0 cm voor de gemiddelde dikte van de fundering.

4.8.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De toleranties in min en meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn $\pm 1,5$ cm.

4.8.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De oneffenheden zijn hoogstens 1 cm.

4.8.1.2.E DRUKSTERKTE

De individuele druksterkte $W_i \geq W_{i,\min} = 5,0$ MPa.

De gemiddelde druksterkte $W_m \geq W_{m,\min} = 8,0$ MPa.

4.8.1.3 Wijze van uitvoering

Indien noodzakelijk, vermeldt het bestek dat de uitvoering van de fundering door het stabiliseren van de bestaande verharding met cement moet worden voorafgegaan door een reiniging van de verharding met een borstelwagen waarbij aarde en organische materialen verwijderd worden.

Het mengen van het basismateriaal, eventueel toevoegmateriaal, het cement en het water gebeurt ter plaatse (in situ) in één of meer gangen met een daartoe geschikte mengfrees zodat een regelmatig en homogeen mengsel verkregen wordt.

Het is eveneens toegelaten zand gemengd met cement, in een zodanige verhouding over de te behandelen verharding te strooien, dat het nodige toevoegmateriaal en de vereiste cementhoeveelheid gelijktijdig met de aanwezige materialen gemengd worden.

De verdichting gebeurt in lagen met een dikte gelijk aan of kleiner dan 25 cm met een trilwals met gladde velg waarvan de massa per cm trillende beschrijvende minstens 30 kg belooft.

Bandenwalsen kunnen ingezet worden voor een extra verdichting en afwerking.

De bescherming tegen uitdroging volgens **4.1.1** is verplicht.

Ingebruikname: licht verkeer tot 3,5 ton mag 4 uur na het afstrooien met zand op de fundering toegelaten worden.

De aanleg is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder de thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -5 °C.

4.8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

4.8.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.8.3.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.3.1.B** zijn van toepassing.

4.8.3.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.3.5** zijn van toepassing.

De druksterkte wordt bepaald na minstens 90 dagen.

4.8.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.8.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** zijn van toepassing.

4.8.4.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.4.2** zijn van toepassing met:

- $W_{i,min}$ en $W_{m,min}$ volgens **4.8.1.2.E**;
- $W_{i,a} = 2,0$ MPa;
- $W_{m,a} = 3,0$ MPa.

4.8.5 Herstellingen van gebreken

De bepalingen van **4.1.5** zijn van toepassing.

4.9 Fundering van schraal beton

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, zijn voor de stut in schraal beton achter geprefabriceerde lijnvormige elementen de bepalingen van **9-2** van toepassing.

4.9.1 Beschrijving

4.9.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **3-6.2.3**, met dien verstande dat in afwijking van **3-6.2.3**, de doorval door de zeef van 0,063 mm niet begrensd is, wanneer de doorval door de zeef van 0,063 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, van het mengsel van zand en steenslag of rolgrind < 5 %;
- steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen voor wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens **3-7.1.2.4**;
- cement volgens **3-8.1**;
- gemalen hoogovenslak volgens **3-8.3**;
- poederkoolvliegias voor funderingsmengsels volgens **3-10.2**;

- hulpstoffen voor mortel en beton volgens **3-20.1**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.9.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.9.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van zand, steenslag of rolgrind, aanmaakwater, cement en eventueel poederkoolvliegias of, mits voorafgaandelijk akkoord van de leidend ambtenaar, hulpstoffen. De samenstelling wordt bepaald aan de hand van een voorstudie overeenkomstig **14-5**.

De mengsels dienen gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

4.9.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 20 % voor de individuele dikte van de fundering en 0 % voor de gemiddelde dikte van de fundering.

4.9.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.9.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.9.1.2.E DRUKSTERKTE

De individuele druksterkte $W_i \geq W_{i,min} = 9,0$ MPa.

De gemiddelde druksterkte $W_m \geq W_{m,min} = 12,0$ MPa.

4.9.1.3 Wijze van uitvoering

De fundering wordt aangelegd in één laag.

Het mengsel waarmee de laag aangelegd wordt, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in met zeildoek afgedekte laadbakken of met mengwagens.

Het laagsgewijs spreiden en verdichten van het mengsel en het afwerken van het oppervlak van de laag worden mechanisch uitgevoerd. Die bewerkingen moeten voltooid zijn vooraleer binding optreedt en ten laatste 2 uren na de bereiding van het mengsel.

Bij het einde van de dag begrenst de aannemer de tot dan uitgevoerde fundering door een verticaal vlak. Hiertoe gebruikt hij als bekisting een op zijn kant geplaatste houten balk die stevig op zijn plaats wordt bevestigd. Die houten balk wordt weggenomen bij het hervatten van de werkzaamheden.

Alle verkeer op de fundering is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

De aanleg is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C. De aanleg is tevens verboden als de temperatuur van de lucht, onder thermometerhut, op 1,50 m boven de grond, hoger is dan +30 °C.

De eventuele bescherming tegen uitdroging is overeenkomstig **4.1.1**.

4.9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

4.9.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.9.3.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.3.1.B** zijn van toepassing.

4.9.3.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.3.5** zijn van toepassing.

De druksterkte wordt bepaald na minstens 90 dagen.

4.9.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.9.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** zijn van toepassing.

4.9.4.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.4.2** zijn van toepassing met:

- $W_{i,min}$ en $W_{m,min}$ volgens **4.9.1.2.E**;
- $W_{i,a} = 2,0$ MPa;
- $W_{m,a} = 3,0$ MPa.

4.9.5 Herstelling van gebreken

De bepalingen van **4.1.5** zijn van toepassing.

4.10 Fundering van drainerend schraal beton

4.10.1 Beschrijving

Drainerend schraal beton is een sterk waterdoorlatend cementbeton met een discontinue samenstelling.

4.10.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens **3-7.1.2.4**, met uitsluiting van het menggranulaat;
- cement volgens **3-8.1**, type CEM I of CEM III/A van de sterkteklasse 42,5;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- hulpstoffen voor mortel en beton volgens **3-20.1**;
- geotextiel voor draineerinrichtingen volgens **3-13.2.1.2**;
- gewone plasticfolie volgens **3-13.1.1.1**.

4.10.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.10.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van steenslag of grind, aanmaakwater, cement en eventueel hulpstoffen.

De samenstelling wordt bepaald aan de hand van een voorstudie overeenkomstig **14-5**.

De mengsels dienen gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

4.10.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 20 % voor de individuele dikten van de fundering en 0 % voor de gemiddelde dikte van de fundering.

4.10.1.2.C PROFIEL VAN OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.10.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.10.1.2.E DRUKSTERKTE

De individuele druksterkte $W_i \geq W_{i,\min} = 10,0$ MPa.

De gemiddelde druksterkte $W_m \geq W_{m,\min} = 13,0$ MPa.

4.10.1.2.F WATERDOORLATENDHEID

De waterdoorlatendheid k wordt gemeten op boorkernen van 100 cm² doorsnede en 10 cm hoogte, genomen uit de verharding.

De individuele waterdoorlatendheid $k_i \geq k_{i,\min} = 4 \times 10^{-4}$ m/s.

4.10.1.3 Wijze van uitvoering

De fundering wordt machinaal aangelegd in één laag.

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

De verdichting gebeurt intensief en met geschikt materieel, zodat het beton over de volledige dikte verdicht wordt. Deze bewerkingen zijn voltooid vooraleer binding optreedt en ten laatste 2 uur na de bereiding van het mengsel.

Bij het einde van de dag begrenst de aannemer de tot dan uitgevoerde funderingen door een verticaal vlak met behulp van een houten balk, die stevig op zijn plaats wordt bevestigd. Die houten balk wordt weggenomen bij het hervatten van de werkzaamheden.

Onmiddellijk na de afwerking van het oppervlak en ten laatste 3 uur na het bereiden van het mengsel wordt het drainerend schraal beton met een plasticfolie beschermd tegen uitdroging. Deze over de volledige fundering aangebrachte en de boorden bedekkende plasticfolie wordt op een degelijke wijze gedurende minstens 48 uur op zijn plaats gehouden.

Indien het drainerend schraal beton onder een bestrating ligt, wordt een geotextiel geplaatst vooraleer de straatlaag aan te brengen, derwijze dat de banen zowel in langs- als in dwarsrichting elkaar minstens 20 cm overlappen, tenzij ze aaneengenaaid of gelast zijn.

De aanleg van drainerend schraal beton is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C. De aanleg is tevens verboden als de temperatuur van de lucht, onder thermometerhut, op 1,50 m boven de grond, hoger is dan +30 °C.

Alle verkeer op de fundering van drainerend schraal beton is verboden gedurende 7 dagen na het aanleggen.

4.10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

Het eventuele geotextiel wordt in een afzonderlijke post opgenomen.

4.10.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.10.3.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.3.1.B** zijn van toepassing.

4.10.3.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.3.5** zijn van toepassing.

De druksterkte wordt bepaald na minstens 90 dagen.

4.10.3.3 Waterdoorlatendheid

De individuele waterdoorlatendheid in een deelvak wordt gemeten op de in dit deelvak geboorde kern.

4.10.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarden

4.10.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** zijn van toepassing.

4.10.4.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.4.2** zijn van toepassing met:

- $W_{i,min}$ en $W_{m,min}$ volgens **4.10.1.2.E**;
- $W_{i,a} = 2,0$ MPa;
- $W_{m,a} = 3,0$ MPa.

4.10.4.3 Waterdoorlatendheid

Wanneer in een deelvak de individuele waterdoorlatendheid k_i kleiner is dan de vereiste individuele waterdoorlatendheid $k_{i,min}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{k_i} = P \times S' \times \left(\frac{k_{i,min} - k_i}{3,6 \cdot 10^{-4}} \right)^2$$

In deze formule is:

- R_{k_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m²; onder lijnvormige elementen eventueel in EUR/m;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²; onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het deelvak in m;
- $k_{i,min}$ de vereiste individuele waterdoorlatendheid volgens **4.10.1.2.F**;
- k_i de individuele waterdoorlatendheid van de fundering in m/s.

4.11 Fundering in walsbeton

4.11.1 Beschrijving

Onder een fundering in walsbeton wordt verstaan een fundering die praktisch op dezelfde wijze als schraal beton verwerkt wordt, doch met een hoger cementgehalte en relatief kleine korrelmaat (0/20).

4.11.1.1 Kenmerken van de materialen

De materialen zijn :

- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **3-6.2.3**;
- steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen volgens **3-7.1.2.4**, waarbij de maximum korrel beperkt wordt tot 20 mm;
- cement volgens **3-8.1**;
- gemalen hoogovenslak volgens **3-8.3**;
- poederkoolvliegias voor funderingmengsel volgens **3-10.2**;
- hulpstoffen voor mortel en beton volgens **3-20.1**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.11.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.11.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van zand, steenslag, aanmaakwater, cement, eventueel poederkoolvliegias en/of hulpstoffen.

De samenstelling wordt bepaald aan de hand van een voorstudie overeenkomstig **14-5**.

De mengsels dienen gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

4.11.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De nominale dikte van de fundering in walsbeton wordt gegeven in de opdrachtdocumenten.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering in walsbeton is 20 % voor de individuele dikte en 0 % voor de gemiddelde dikte van de verharding.

4.11.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.11.1.2.D VLAKEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.11.1.2.E DRUKSTERKTE

De druksterkte wordt gemeten op kernen met een ouderdom van minstens 90 dagen.

De individuele druksterkte $W_i \geq W_{i,\min} = 15,0$ MPa.

De gemiddelde druksterkte $W_m \geq W_{m,\min} = 20,0$ MPa.

4.11.1.3 Wijze van uitvoering

Een fundering in walsbeton wordt aangelegd in één laag. Het mengsel wordt vervaardigd in een mengcentrale. De mengtijd bedraagt minstens 60 sec.

Het vervoer gebeurt normaal met vrachtwagens voorzien van laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

Het mengsel wordt met een afwerkings- of nivelleermachine aangebracht. Het mengsel wordt statisch en trillend verdicht met zware walsen (trilwalsen van 10 ton en bandenwalsen van ca. 17 ton). Deze bewerkingen zijn voltooid ten laatste 2 uren na de bereiding van het mengsel. Het walsen gebeurt zodanig dat de verdichtingsgraad minstens 97 % bedraagt van de optimum gewijzigde Proctordichtheid.

Bij het einde van de dag begrenst de aannemer de tot dan uitgevoerde fundering door een verticaal vlak. Hiertoe gebruikt hij als bekisting een op zijn kant geplaatste houten balk die stevig op zijn plaats wordt bevestigd. Die houten balk wordt weggenomen bij het hervatten van de werkzaamheden.

Licht verkeer tot 3,5 t kan onmiddellijk na het afwerken toegelaten worden. Met zwaar verkeer dient 5 dagen gewacht te worden.

De aanleg is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C. De aanleg is tevens verboden als de temperatuur van de lucht, onder thermometerhut, op 1,50 m boven de grond, hoger is dan +30 °C.

De eventuele bescherming tegen uitdroging is overeenkomstig **4.1.1**.

4.11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

4.11.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.11.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.11.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** zijn van toepassing.

4.11.4.2 Druksterkte

De bepalingen van 4.1.4.2 zijn van toepassing met:

- $W_{i,min}$ en $W_{m,min}$ volgens 4.11.1.2.E;
- $W_{i,a} = 5,0$ MPa;
- $W_{m,a} = 5,0$ MPa.

4.11.5 Herstelling van gebreken

De bepalingen van 4.1.5 zijn van toepassing.

4.12 Fundering van schraal asfalt

4.12.1 Beschrijving

4.12.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- steenslag voor schraal asfalt voor funderingen volgens 3-7.1.2.12;
- zand voor schraal asfalt voor wegfunderingen volgens 3-6.2.3;
- vulstof voor bitumineuze mengsels volgens 3-10;
- gewoon wegeenbitumen B 35/50, B 50/70 en B 70/100 volgens 3-11.2.1.1;
- GBSM volgens 3-2.2.15;
- GBD volgens 3-2.2.18.

4.12.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.12.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van steenslag, zand, vulstof en een bitumineus bindmiddel.

De samenstelling wordt bepaald aan de hand van een voorstudie overeenkomstig 14-5.

De mengsels dienen gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

4.12.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De dikte van een laag bedraagt minstens 8 cm en maximum 15 cm.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2 cm voor de individuele dikten van de fundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de fundering.

4.12.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van 4.2.1.2.C is van toepassing.

4.12.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van 4.2.1.2.D is van toepassing.

4.12.1.2.E PERCENTAGE HOLLE RUIMTE VAN EEN LAAG

Het individuele percentage holle ruimte $HR_{i,max}$ van elke laag is hoogstens 15 %.

Het gemiddelde percentage holle ruimte $HR_{m,max}$ van elke laag is hoogstens 12 %.

4.12.1.3 Wijze van uitvoering

Het mengsel wordt bereid in een door een onafhankelijke instantie erkende asfaltinstallatie. Het productieproces moet zodanig verlopen dat een homogeen gemengd en volledig omhuld mengsel verkregen wordt.

De temperatuur van het asfaltmengsel wordt gemeten wanneer het mengsel de menger verlaat. Het gemiddelde van elke reeks van 10 opeenvolgende geregistreerde temperatuursmetingen is begrepen tussen 150 en 190 °C.

De bitumineuze fundering wordt samengesteld uit één of meer lagen.

Voor het aanbrengen van een laag wordt een kleefmiddel aangebracht volgens **6-2.3.2.1**.

Alvorens een laag aan te brengen moet het oppervlak van de voorgaande laag proper en droog zijn.

Het aanbrengen van een laag is verboden wanneer de luchttemperatuur minder bedraagt dan +2 °C.

Het mengsel wordt verwerkt met een spreid- en afwerkmachine. Onmiddellijk na het vlakmaken wordt de laag gewalst.

4.12.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden van de bitumineuze fundering worden gemeten in m² met aanduiding van de nominale dikte.

4.12.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.12.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarden

4.12.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** zijn van toepassing.

4.12.4.2 Percentage holle ruimte

Wanneer in een deelvak het individuele percentage holle ruimte HR_i groter is dan het vereiste individuele percentage holle ruimte $HR_{i,max}$ en kleiner is dan $HR_{i,max} + 5$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HRi} = P \times S' \times \left(\frac{HR_i - HR_{i,max}}{5} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddelde percentage holle ruimte HR_m groter is dan het vereiste gemiddelde percentage holle ruimte $HR_{m,max}$ en kleiner is dan $HR_{m,max} + 5$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HRm} = P \times S \times \left(\frac{HR_{m,max} - HR_i}{5} \right)^2$$

In die formules is:

R_{HRi} de specifieke korting voor individuele holle ruimte in EUR;

R_{HRm} de specifieke korting voor gemiddelde holle ruimte in EUR;

P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;

S' de oppervlakte van het deelvak in m²;

S de oppervlakte van het vak in m²;

HR_i het individuele percentage holle ruimte van de laag;

$HR_{i,max}$ het maximum toegelaten individuele percentage holle ruimte van de laag volgens **4.12.1.2.E**;

$HR_{m,max}$ het maximum toegelaten gemiddeld percentage holle ruimte van de laag volgens **4.12.1.2.E**.

4.13 Waterdoorlatende steenslagfundering

4.13.1 Beschrijving

Een waterdoorlatende steenslagfundering is een fundering voor waterdoorlatende bestratingen die niet belast worden door zwaar verkeer (bussen, vrachtwagens, ...).

4.13.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- steenslag voor funderingen van waterdoorlatende bestratingen volgens **3-7.1.2.15**;
- zand volgens **3-6.2.1.1**, waarbij enkel natuurlijk breeksand volgens **3-6.1.1** toegelaten wordt;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.13.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.13.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van steenslag, zand en aanmaakwater. De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel zijn overeenkomstig **3.6.3.1**.

4.13.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De bepaling van **4.3.1.2.B** is van toepassing.

4.13.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.13.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.13.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 is minstens 80 MPa.

4.13.1.3 Wijze van uitvoering

De bepaling van **4.3.1.3** is van toepassing.

4.13.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **2-6.1**.

4.13.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

Voor de doorlatendheid wordt, na aanleg, steeksproefgewijs de korrelverdeling bepaald.

4.13.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.13.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** i.v.m. de gemiddelde dikte zijn van toepassing.

Hoofdstuk 6

Verhardingen

1 CEMENTBETONVERHARDINGEN

1.1 Beschrijving

De cementbetonverharding omvat:

- het laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van granulaten, cement, aanmaakwater, en eventuele hulpstoffen ten einde een stijve verharding te verwezenlijken met of zonder wapening voor de rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden, alsook voor de trottoirbanden, kantstroken of straatgoten wanneer ze als geheel samen met de rijbaan, zijstroken, fietspaden of voetpaden worden aangelegd;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed wanneer een verharding wordt opgebroken en de fundering of, bij ontstentenis ervan, het baanbed behouden blijft;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
 - het aanbrengen van een plasticfolie op het oppervlak van de fundering of het vochtig houden van de fundering die niet beschermd werd tegen uitdrogen met bitumenemulsie of, bij ontstentenis ervan, op het baanbed;
 - het eventueel aanbrengen van een niet-geweven geotextiel tussen een schraal- of walsbetonfundering en de betonverharding;
 - het uitvoeren van langsvoegen tussen de stroken en van dwarsvoegen in de stroken, teneinde de verharding in platen te verdelen;
 - het eventueel uitvoeren van langsvoegen in de aangelegde stroken ter plaatse van de verdeling in rijstroken;
 - in voorkomende gevallen, het aanbrengen van dwarse en/of langse werkvoegen tussen aan te leggen en bestaande cementbetonverhardingen;
 - in voorkomende gevallen, het aanbrengen van isolatievoegen;
 - het aanbrengen van ankerstaven in de langsvoegen, wanneer ze voorgeschreven worden in de opdrachtdocumenten;
 - het aanbrengen van de vooraf behandelde deuvels in de dwarsvoegen van de rijbaan, wanneer deuvels voorgeschreven worden in de opdrachtdocumenten;
 - het aanbrengen van de wapening bij de uitvoering van doorgaand gewapend cementbeton;
 - het aanbrengen van actieve scheuraanzetten in DGB-verhardingen;
 - de voegvulling;
 - het dateren van de platen;
 - de oppervlakbehandeling;
 - de bescherming tegen uitdroging, vorst, uitspoeling door neerslag en andere beschadigingen bij de aanleg.

1.2 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens **3-6.2.5**;
- steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige wegelementen volgens **3-7.1.2.5**;
- cement volgens **3-8.1**;

- hulpstoffen voor mortel en beton volgens 3-20;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008;
- nabehandelingsproduct volgens 3-15.1;
- plasticfolie volgens 3-13.1.1.1;
- staalproducten voor voegen in cementbetonverhardingen volgens 3-12.1;
- staal voor doorgaand gewapend beton volgens 3-12.2;
- staalvezels volgens 3-12.2.5;
- bitumenemulsies volgens 3-11.4;
- niet-geweven geotextiel volgens 3-13.2.1.6;
- voegvullingsproducten volgens 3-16;
- voegplaten voor uitzettingsvoegen volgens 3-17.1;
- isolatievoegen volgens 3-17.2;
- voeginlagen volgens 3-18;
- kleefvernis volgens 3-19;
- impregneermiddel volgens 3-15.2.

1.3 Kenmerken van de uitvoering

1.3.1 Meetkundige kenmerken van het profiel

De peilen van een willekeurig profiel worden afgeleid uit de peilen van de opdrachtdocumenten.

1.3.2 Meetkundige kenmerken

1.3.2.1 Dikte

De totale nominale dikte wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De nominale dikte van de deklaag in het geval van een tweelaagse uitvoering wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan bedraagt ze 50 mm.

1.3.2.2 Lengte

De nominale lengte van de betonplaten is 5 m.

De nominale lengte van de betonplaten in staalvezelbeton is 6 m.

De nominale lengte van de betonplaten van de vrijliggende fietspaden is 4 m.

De betonplaten voor fietspaden zijn 5 m lang als ze enkel gescheiden worden van de rijbaan door een langsvoeg én als de rijbaan ook uit platenbeton bestaat. De dwarsvoegen liggen dan ook in elkaars verlengde. In dat geval worden ook deuvels voorzien voor de fietspaden als de rijbanen verdeuveld zijn.

De betonverhardingen voor wegen van de bouwklassen B1 t.e.m. B5, zijn steeds van deuvels voorzien.

1.3.2.3 Breedte

De nominale breedte wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. In de regel bedraagt ze hoogstens 4,50 m.

In de bochten mag de plaatbreedte hoogstens 0,05 m afwijken van de nominale plaatbreedte.

Bij nominale plaatbreedten kleiner dan 3 m bedraagt deze afwijking hoogstens 0,02 m.

1.3.2.4 Dwarshelling

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan bedraagt ze 2,5 % voor wegen van de bouwklassen B1 t.e.m. B5 en 2 % voor de wegen van de bouwklasse B6 t.e.m. B10 en BF.

1.3.2.5 Gaafheid

De randen vertonen geen afbrokkelingen.

Er zijn geen oppervlaktegebreken (afdrukken, schuine of langse groeven, gaten, grindnesten, afgebroken hoeken, afgebroken randen, scheuren, enz.).

1.3.3 Meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen en de wapening

1.3.3.1 Algemene bepalingen

De algemene regel is dat:

- de langsvoegen evenwijdig met, en de dwarsvoegen loodrecht op de as van de rijbaan zijn;
- de dwarsvoegen in aan elkaar grenzende stroken in elkaars verlengde zijn.

1.3.3.2 Dwarsvoegen

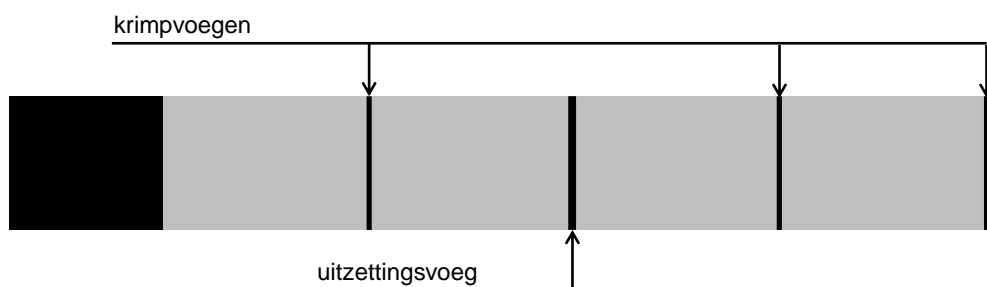
1.3.3.2.A UITZETTINGSVOEG

De uitzettingsvoegen worden aangebracht op de plaatsen waar de cementbetonverharding vrij moet kunnen uitzetten.

Op de volgende plaatsen worden uitzettingsvoegen voorzien:

- aan de aansluiting met een dwarsende rijbaan, die ook uitgevoerd is met een betonverharding;
- nabij kunstwerken;
- nabij de overgang naar een bitumineuze verharding.

Deze uitzettingsvoegen worden aangebracht tussen de tweede en derde plaat voor de overgang volgens figuur 6-1.3-1.



Figuur 6-1.3-1: overgang naar bitumineuze verharding (bovenaanzicht)

Op de volgende plaatsen worden uitzettingsvoegen voorzien als de verharding aangelegd wordt bij een temperatuur lager dan 15 °C:

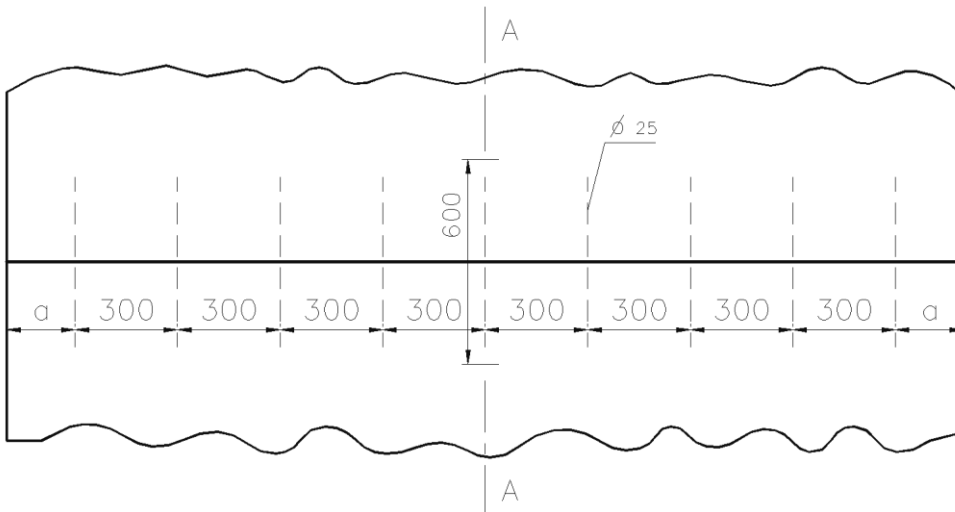
- om de 150 m als de krimpvoegen niet verdeuveld zijn;
- voor en na een bocht met een kromtestraal kleiner dan 250 m.

Eventuele andere plaatsen worden aangeduid in de opdrachtdocumenten.

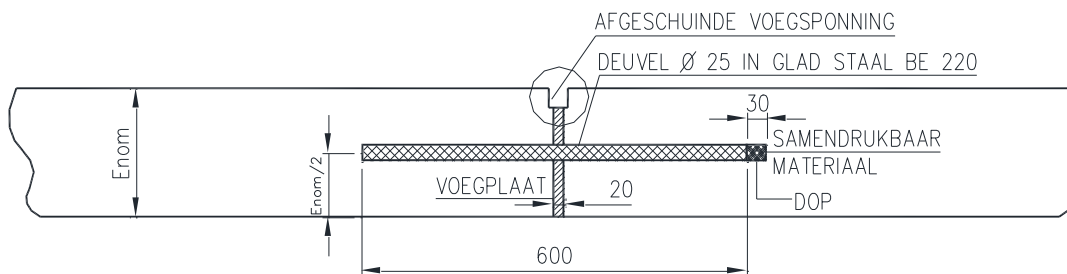
De uitzettingsvoegen beantwoorden aan de figuren 6-1.3-2 tot 6-1.3-4.

De toleranties in min en meer op de aangegeven nominale afmetingen van de sponning voor de voegvulling, gemeten kort na het zagen, zijn 1 mm voor de individuele afmetingen.

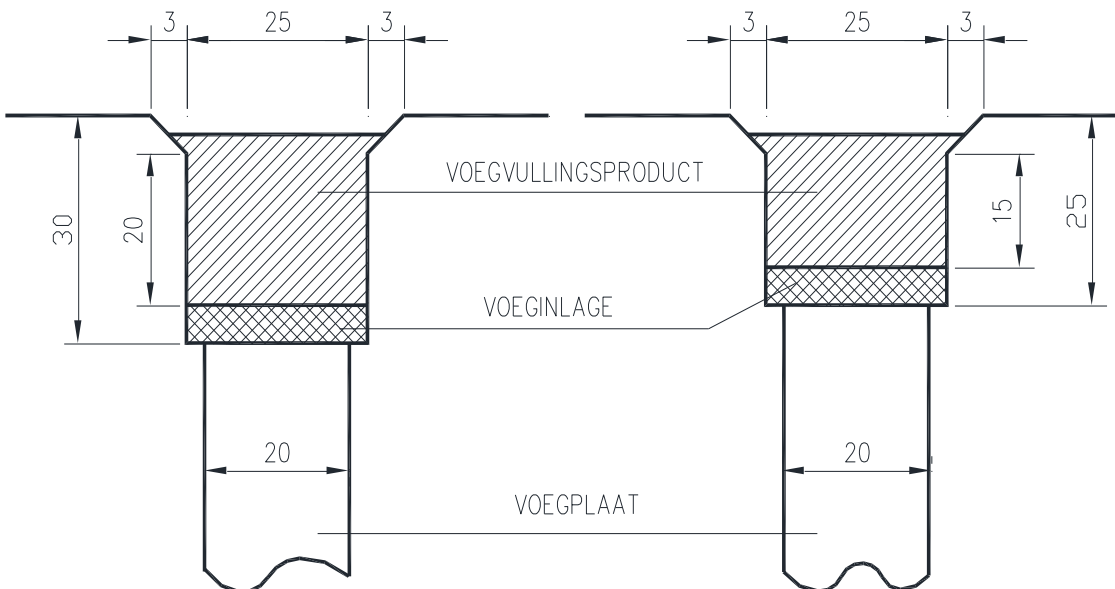
De uitzettingsvoegen zijn steeds verdeuveld wanneer de verharding een dikte heeft van 180 mm of meer.



Figuur 6-1.3-2: bovenaanzicht dwarse uitzettingsvoeg (alle maten in mm), $150 \leq a < 300$



Figuur 6-1.3-3: dwarse uitzettingsvoeg, doorsnede A – A' (alle maten in mm)



warm verwerkte massa volgens **3-16.1.1**

koud verwerkte massa volgens **3-16.1.2**

Figuur 6-1.3-4: detail van de dwarse uitzettingsvoeg (alle maten in mm)

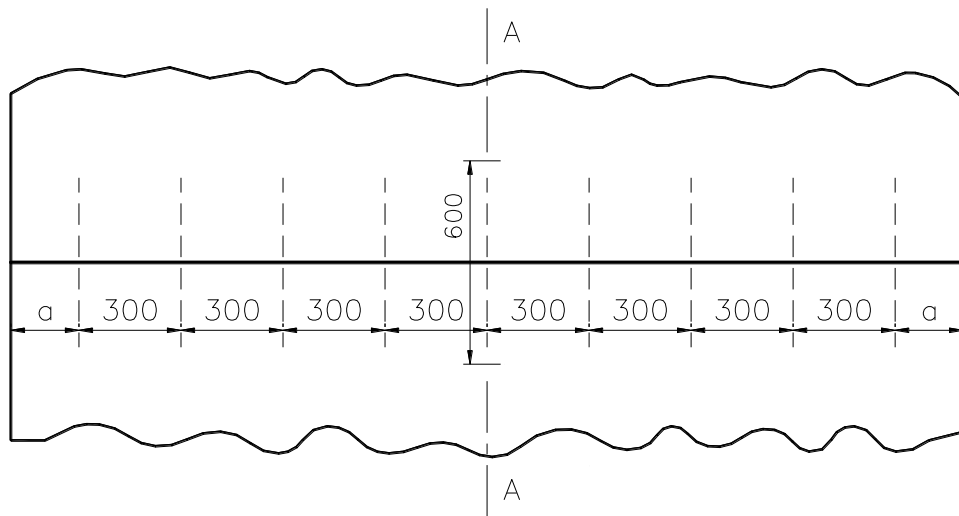
1.3.3.2.B KRIMPVOEG

De krimpvoeg beantwoordt aan één van de types afgebeeld in de figuren 6-1.3-5 tot 6-1.3-8. De toleranties in min en in meer op de erop aangegeven nominale dikte van de zaagsnede, gemeten kort na het zagen, zijn 1 mm voor de individuele dikten.

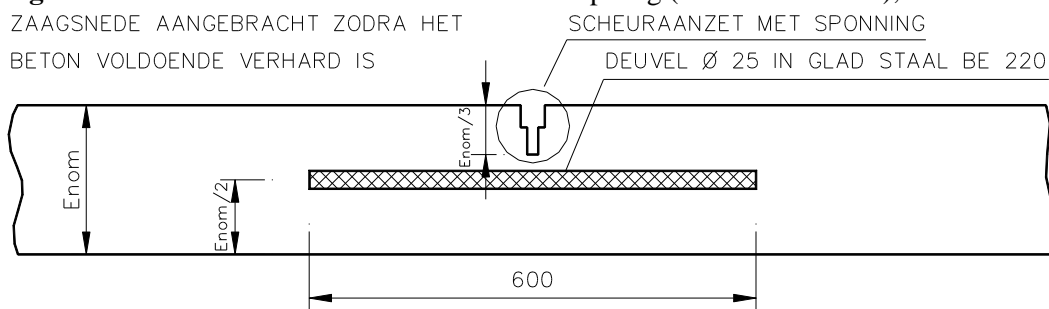
De krimpvoegen in de rijbaan van wegen van de bouwklassen B1 t.e.m. B5 zijn steeds verdeuveld.

De krimpvoegen van verhardingen in staalvezelbeton hebben een zaagdiepte van $E_{nom}/2 \pm 5$ mm en zijn niet verdeuveld.

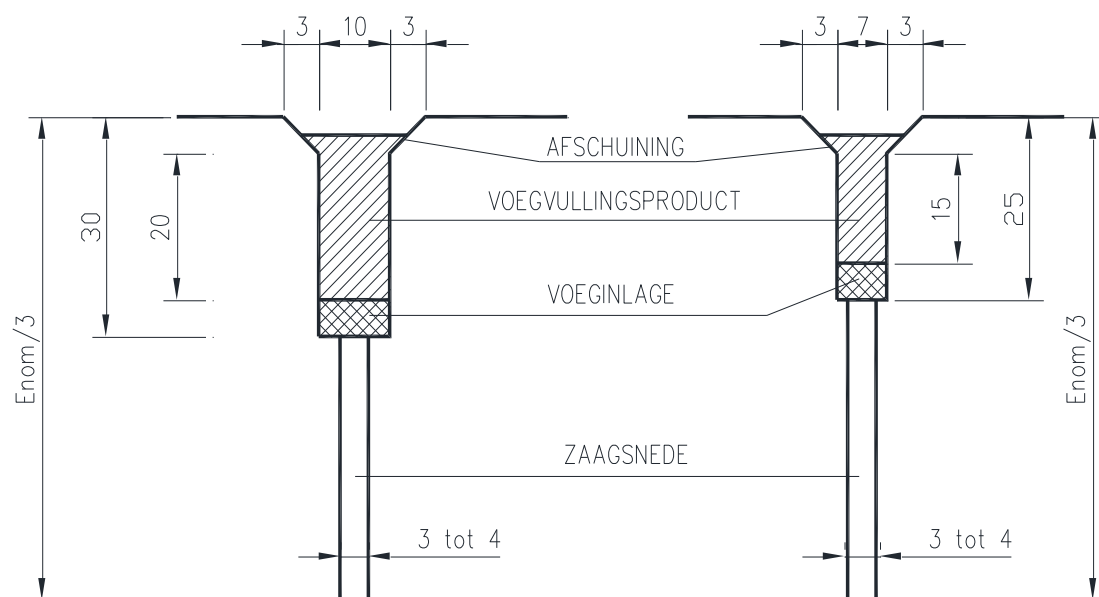
Wegen van de bouwklassen B6 t.e.m. B10 en BF kunnen eventueel met verdeuvelde krimpvoegen uitgevoerd worden. In dit geval wordt dat aangegeven in de opdrachtdocumenten.



Figuur 6-1.3-5: bovenaanzicht dwarse krimpvoeg (alle maten in mm), $150 \leq a < 300$
ZAAGSNEDEN AANGEBRACHT ZODRA HET BETON VOLDOENDE VERHARD IS

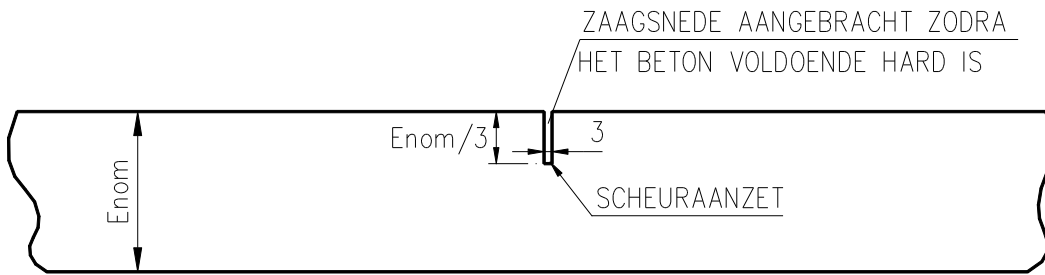


Figuur 6-1.3-6: doorsnede A – A' (alle maten in mm)
dwarse krimpvoeg type 1: met zaagsnede en sponning met voegvulling



warm verwerkte massa volgens **3-16.1.1** koud verwerkte massa volgens **3-16.1.2**

Figuur 6-1.3-7: detail van de dwarse krimpvoeg type 1 (alle maten in mm)



Figuur 6-1.3-8: doorsnede A – A' (alle maten in mm)
dwarse krimpvoeg type 3: met zaagsnede zonder sponning en zonder
voegvulling voor vrijliggende fietspaden, vrijliggende zijstroken en voetpaden

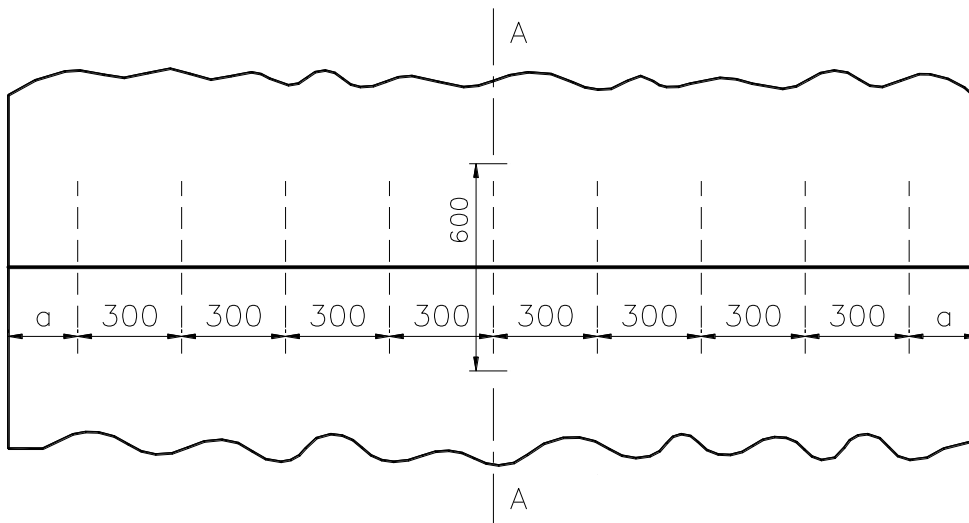
1.3.3.2.C DWARSE WERKVOEG

De dwarse werkvoeg die aangebracht wordt telkens de aanleg van de strook begonnen, onderbroken of beëindigd wordt, behalve waar een uitzettingsvoeg voorzien is, beantwoordt, volgens het toepassingsgebied, aan de figuren 6-1.3-9 tot 6-1.3-11.

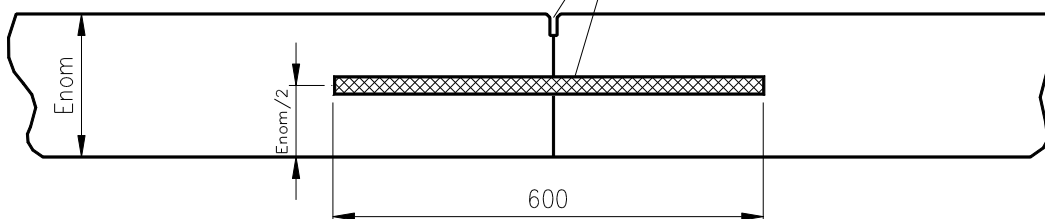
De dwarse werkvoegen van een platenbetonverharding en een verharding in staalvezelbeton zijn altijd verdeuveld.

De dwarse werkvoegen van fietspaden worden verdeuveld als de krimpvoegen verdeuveld worden.

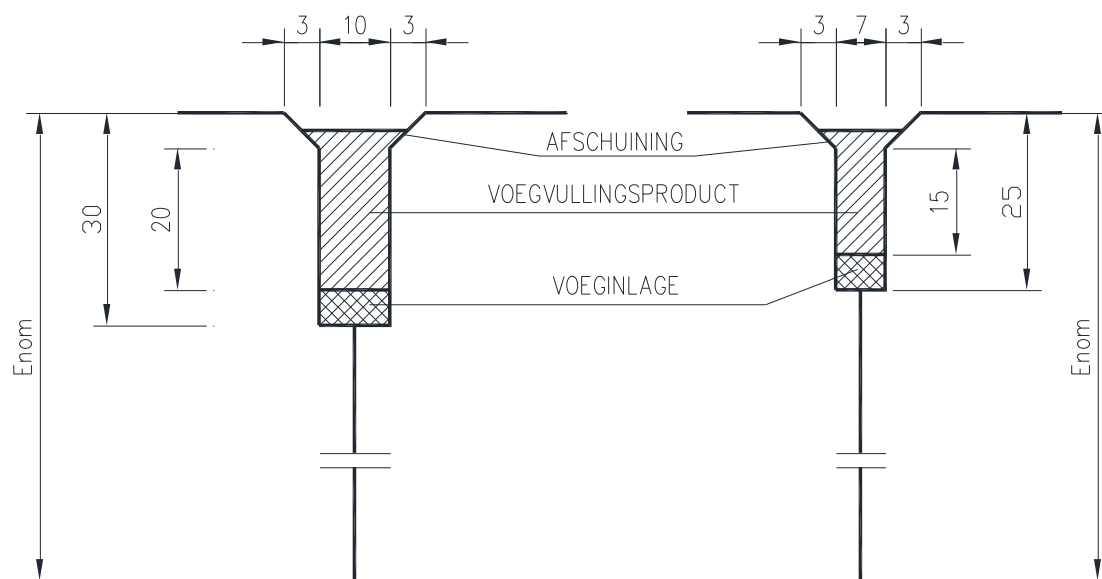
De dwarse werkvoegen van een doorgaand gewapend betonverharding worden ingezaagd en gevoegvuld na het ontstaan van de kripscheuren. Als de exacte locatie van de dwarse werkvoeg aangeduid werd, dan kan ze vroeger ingezaagd en gevoegvuld worden.



Figuur 6-1.3-9: bovenaanzicht dwarse werkvoeg (alle maten in mm), $150 \leq a < 300$
ZAAGSNED E AANGEBRACHT ZODRA HET
BETON VOLDOENDE VERHARD IS
SCHEURVORMINGSAANZET MET SPONNING
DEUVEL Ø 25 IN GLAD STAAL BE 220



Figuur 6-1.3-10: dwarse werkvoeg, doorsnede A – A' (alle maten in mm)

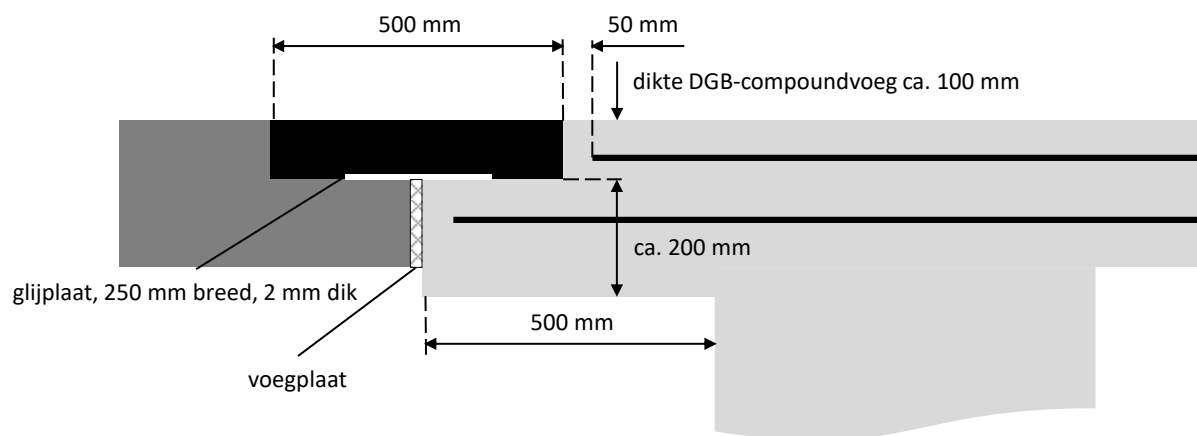


warm verwerkte massa volgens **3-16.1.1** koud verwerkte massa volgens **3-16.1.2**

Figuur 6-1.3-11: detail van de dwarse werkvoeg (alle maten in mm)

1.3.3.2.D DGB-COMPOUNDVOEG

De dwarsvoeg tussen de verharding van doorgaand gewapend beton en een asfaltverharding wordt uitgevoerd met een DGB-compoundvoeg. De DGB-compoundvoeg voldoet aan figuur 6-1.3-12.



Figuur 6-1.3-12: detail van de DGB-compoundvoeg

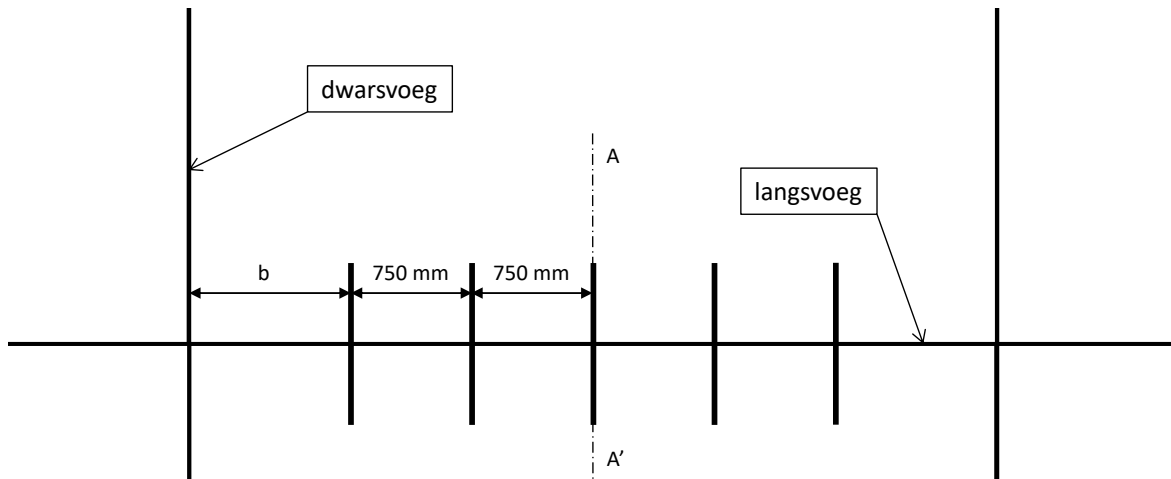
1.3.3.3 Langsvoegen

1.3.3.3.A LANGSE BUIGINGSVOEG

De langse buigingsvoeg beantwoordt aan de figuren 6-1.3-13 tot 6-1.3-15. De toleranties in min en in meer op de erop aangegeven nominale dikte van de zaagsnede zijn 1 mm voor de individuele dikten.

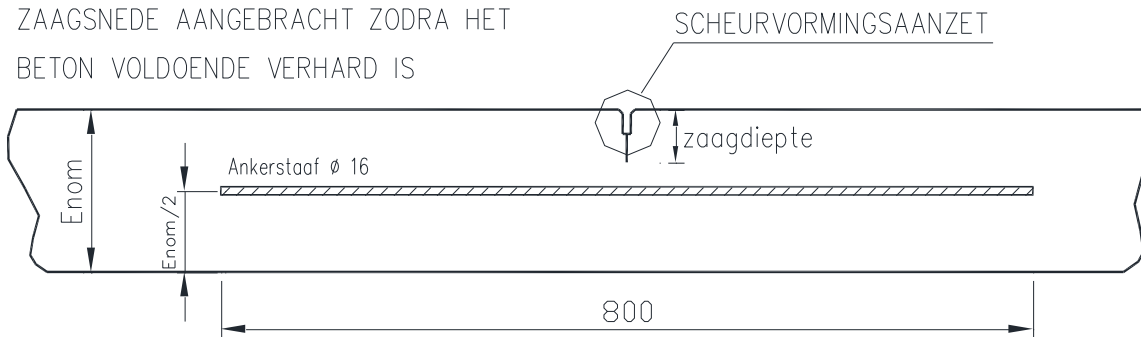
In de langse buigingsvoeg van een verharding in doorgaand gewapend beton of staalvezelbeton worden geen ankerstaven geplaatst.

Voor de wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5 worden steeds ankerstaven geplaatst in de langse buigingsvoeg. Voor de wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 dient de plaatsing van ankerstaven in de langse buigingsvoeg te worden aangegeven in de opdrachtdocumenten.

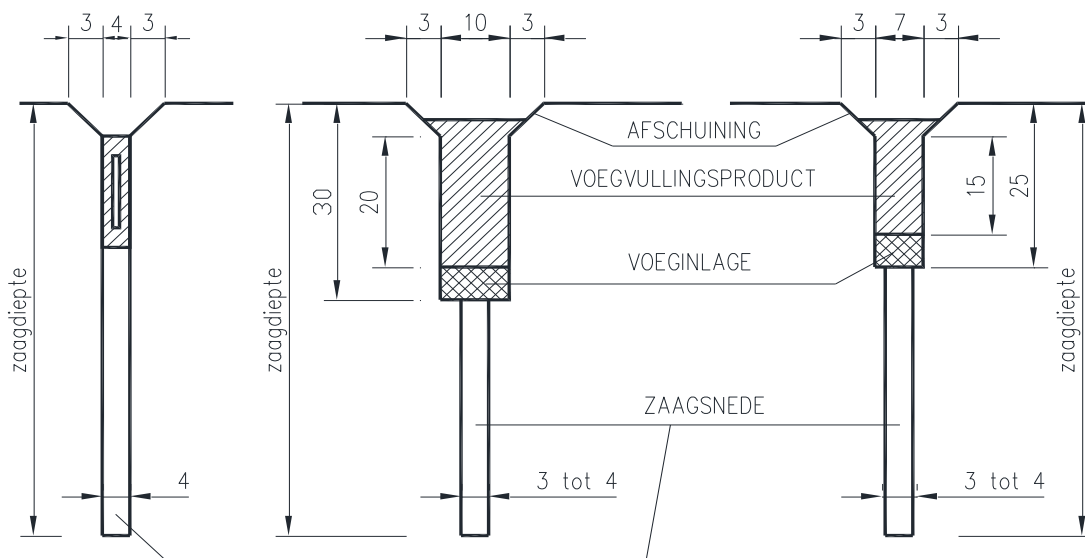


Figuur 6-1.3-13: bovenaanzicht langse buigingsvoeg, $750 \text{ mm} \leq b < 1000 \text{ mm}$

ZAAGSNEDE AANGEBRACHT ZODRA HET
BETON VOLDOENDE VERHARD IS



Figuur 6-1.3-14: langse buigingsvoeg, doorsnede A – A' (alle maten in mm)



kunststof profiel
volgens **3-16.2**

warm verwerkte massa
volgens **3-16.1.1**

koud verwerkte massa
volgens **3-16.1.2**

Figuur 6-1.3-15: detail van de langse buigingsvoeg (alle maten in mm)
scheurvormingsaanzet met afgeschuinde voegspinning

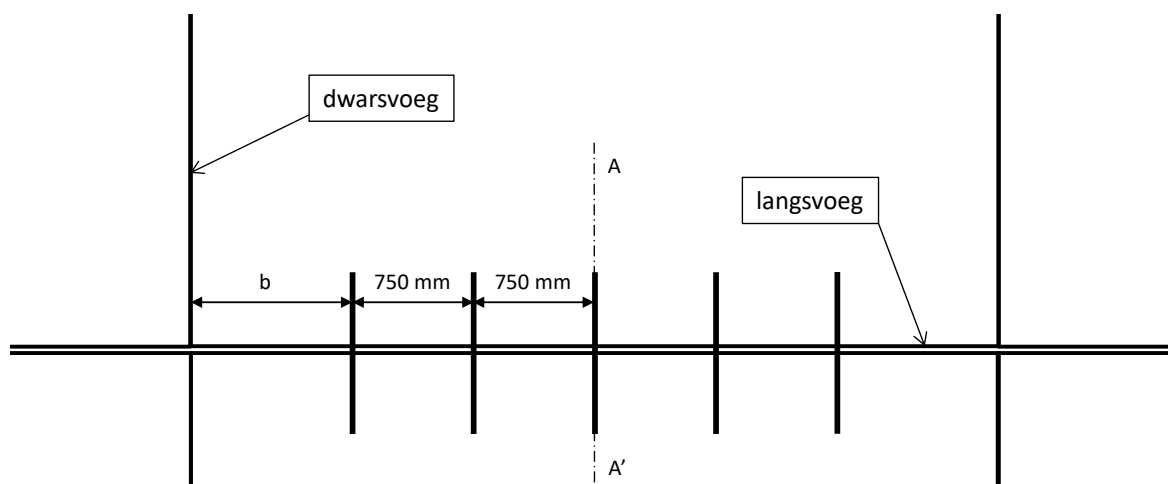
De zaagdiepte bedraagt:

- $E_{\text{nom}}/3$ voor verhardingen in platenbeton;
- $E_{\text{nom}}/2$ voor verhardingen in staalvezelbeton;
- 70 mm voor verhardingen in doorgaand gewapend beton.

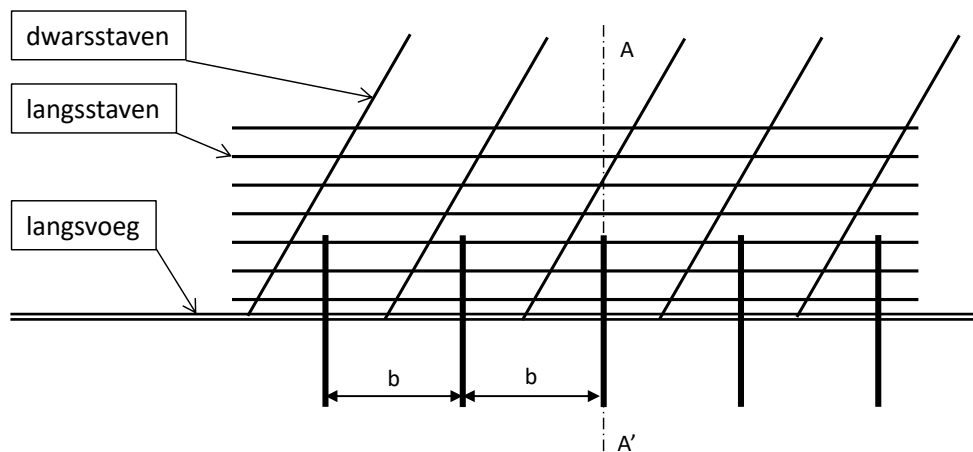
1.3.3.3.B LANGSE WERKVOEG

De langse werkvoeg beantwoordt aan de figuren 6-1.3-16 tot 6-1.3-19. De toleranties in min en meer, op de erop in mm aangegeven nominale maten, gelden voor de individuele afmetingen.

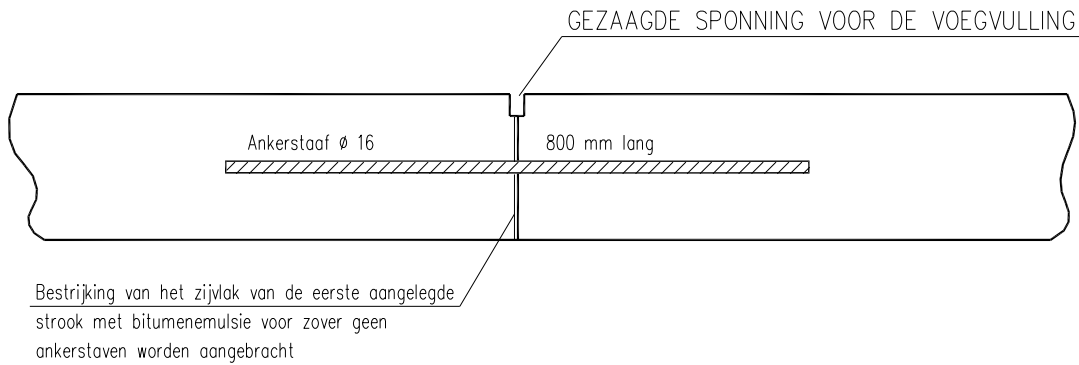
Voor de wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5 worden steeds ankerstaven geplaatst in de langse werkvoeg. Voor de wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 dient de plaatsing van ankerstaven in de langse werkvoeg te worden aangegeven in de opdrachtdocumenten. De ankerstaven hebben een diameter van 16 mm en een lengte van 800 mm.



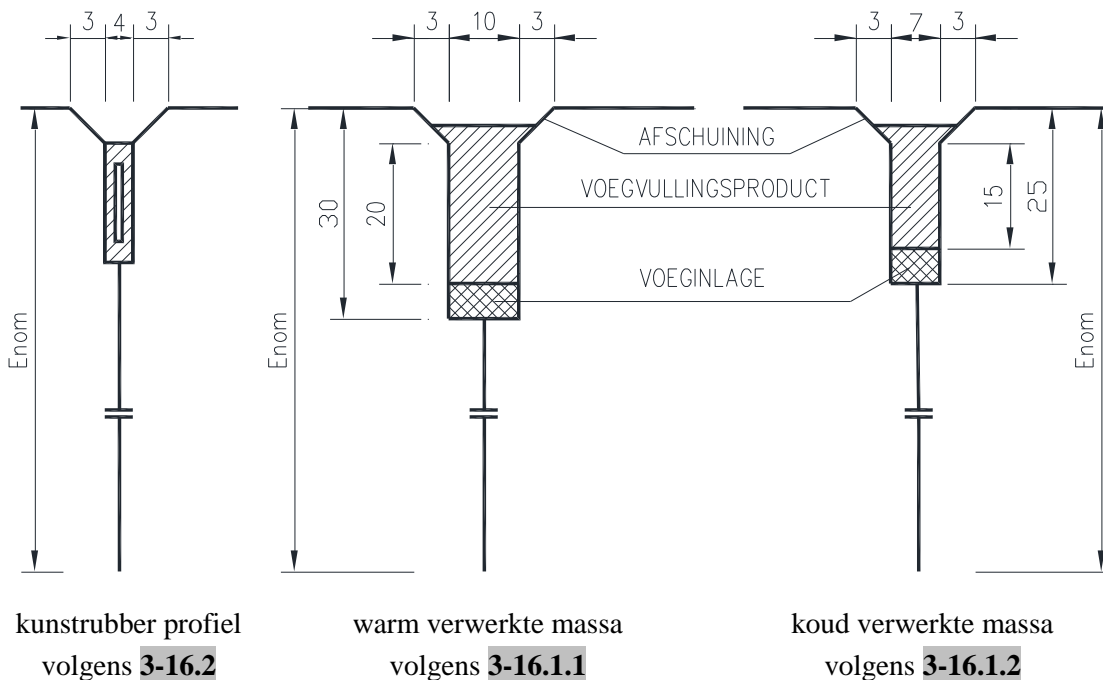
Figuur 6-1.3-16: bovenaanzicht langse werkvoeg (platenbeton)
 $750 \text{ mm} \leq b < 1000 \text{ mm}$



Figuur 6-1.3-17: bovenaanzicht langse werkvoeg (doorgaand gewapend beton)
 $800 \text{ mm} \leq b < 850 \text{ mm}$



Figuur 6-1.3-18: langse werkvoeg, doorsnede A – A' (alle maten in mm)



Figuur 6-1.3-19: detail van de langse werkvoeg (alle maten in mm)

1.3.3.3.C LANGSVOEG TUSSEN ASFALT EN BETON

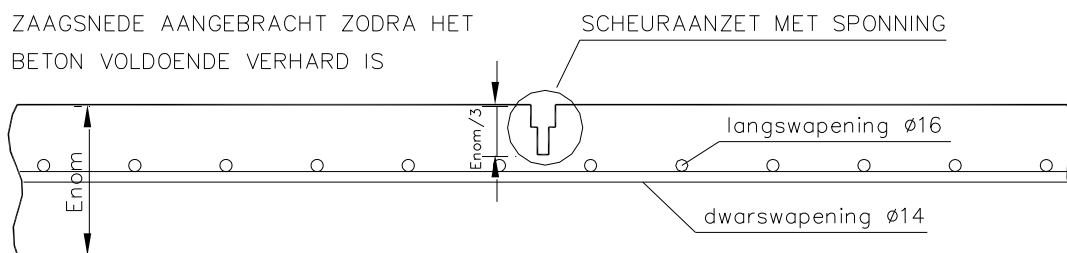
De langsvoeg tussen een bestaande asfaltverharding en de nieuwe betonverharding is een gezaagde spouwing in het asfalt (zie 1.3.3.4 voor de afmetingen) en wordt opgevuld met een warm verwerkt voegvullingsproduct.

1.3.3.3.D LANGSVOEG TUSSEN BETON EN LIJNVORMIG ELEMENT OF BETONNEN FIETSPAD

De langsvoeg tussen de betonverharding en een ter plaatse vervaardigd lijnvormig element of een betonnen fietspad is een langse werkvoeg volgens 1.3.3.3.B, zonder verankering, tenzij de opdrachtdocumenten het opleggen.

1.3.3.3.E LANGSVOEG VAN EEN ROTONDE IN DOORGAAND GEWAPEND BETON

Indien de breedte van de rotonderijbaan groter is dan 5 m, dan wordt een langsvoeg voorzien halverwege de rotonderijbaan volgens figuur 6-1.3-20.



Figuur 6-1.3-20: langsvoeg van een rotonde

De langsvoeg wordt opgevuld met een warm verwerkte voegvullingsmassa.

1.3.3.3.F ISOLATIEVOEG

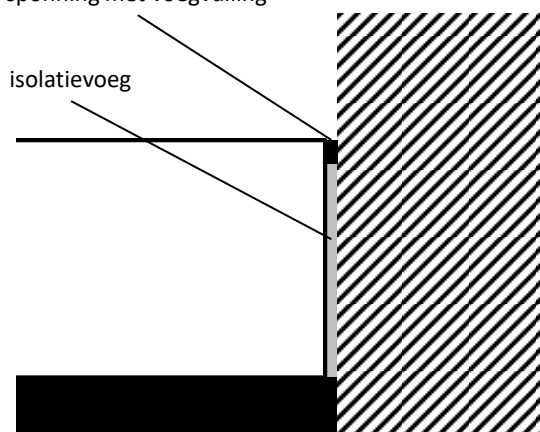
Een isolatievoeg is een bijzondere uitvoering van een, meestal langse, werkvoeg waarbij een scheiding gecreëerd wordt tussen een bestaande constructie (wegverharding, lijnvormig element, putrand, gebouw, ...) en een nieuw aan te leggen betonverharding om sympathiescheuren en spanningsconcentraties te vermijden.

De plaats van de isolatievoeg wordt aangeduid in de opdrachtdocumenten. Lokale isolatievoegen zijn minstens 50 cm lang.

De isolatievoeg wordt uitgevoerd zonder ankerstaven of deuvels.

De isolatievoeg voldoet aan de figuur 6-1.3-21.

spinning met voegvulling



Figuur 6-1.3-21: isolatievoeg

De hoogte van de voegband voor de isolatievoeg is minstens 2 cm groter dan de dikte van de aan te leggen betonverharding. De voegband wordt bevestigd tegen de bestaande constructie, zodanig dat ze niet vervormt tijdens het betonneren. Na het uitharden van de betonverharding wordt het uitstekende deel verwijderd en wordt een sponning gezaagd volgens 1.3.3.5. Hierin wordt een koud of warm verwerkt voegvullingsproduct aangebracht.

1.3.3.4 Gezaagde sponning

De gezaagde sponning is derwijze aangebracht dat de vooraf uitgevoerde zaagsnede, aangebracht zodra het beton voldoende verhard is, er volledig invalt.

Wanneer een koud verwerkt voegvullingsproduct aangebracht wordt, dan heeft de gezaagde sponning een nominale breedte van 7 mm en een nominale diepte van 25 mm.

Wanneer een warm verwerkt voegvullingsproduct aangebracht wordt, dan heeft de gezaagde sponning een nominale breedte van 10 mm en een nominale diepte van 30 mm.

De toleranties in min en in meer op de breedte zijn 1 mm voor de individuele afmetingen.

De sponningen worden alleen afgeschuind bij wegen van bouwklassen B1 t.e.m. B5.

1.3.3.5 Deuvels

Deuvels kunnen alleen voorgeschreven worden wanneer de verharding een dikte heeft van 180 mm of meer.

Ze zijn aangebracht op halve dikte van de platen evenwijdig met de richting van de strook, derwijze dat ze door de dwarse voeg doormidden zijn gedeeld. De onderlinge afstand bedraagt 0,30 m. De afstand tot de rand van de strook bedraagt minstens 0,15 m en hoogstens 0,30 m.

1.3.3.6 Ankerstaven

De ankerstaven zijn aangebracht op halve dikte van de platen (verharding) dwars op de richting van de strook, met een tolerantie van 30 mm onder het midden van de betonverharding.

De onderlinge afstand bedraagt 0,75 m bij platenbeton. Bij doorgaand gewapend beton bedraagt de afstand 0,80 m tot 0,85 m zodat ze tussen de dwarswapening kunnen aangebracht worden.

De afstand tot de dwarsvoeg bedraagt minstens 0,75 m en hoogstens 1,00 m.

1.3.3.7 Wapeningen voor doorgaand gewapend beton

1.3.3.7.A DEFINITIES

Wapeningsnet: is het samenstel van langs- en dwarsstaven die t.o.v. elkaar een bepaalde hoek α vormen; zij vormen een netstructuur waarvan de knooppunten hetzij in de fabriek gelast zijn of op het werk gebonden zijn.

Paneel: is een deel van een wapeningsnet van bepaalde afmetingen.

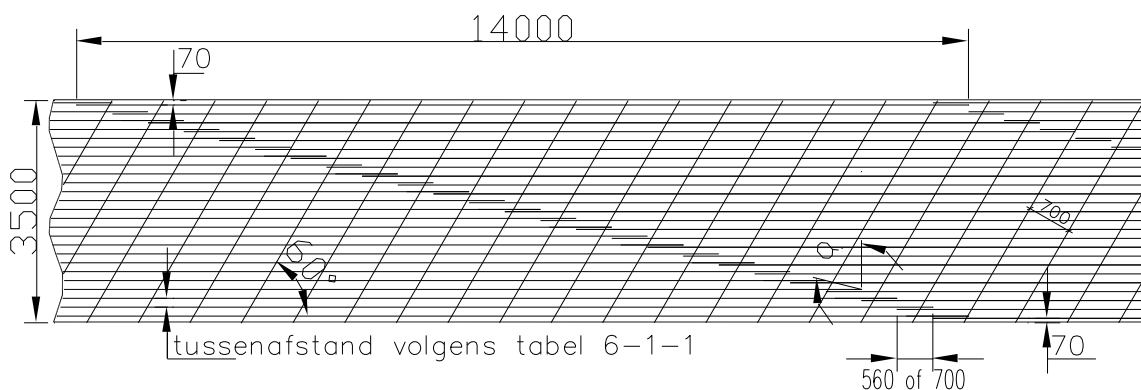
Dwarselement: is de dwarsstaaf waaraan de steunen, bestemd om de staaf op zijn plaats te houden t.o.v. het funderingsoppervlak, bevestigd zijn. Aangezien de langsstaven bevestigd zijn op de dwarsstaven kunnen de steunen fungeren als verbinding tussen de langsstaven en de dwarsstaven.

1.3.3.7.B PLANS

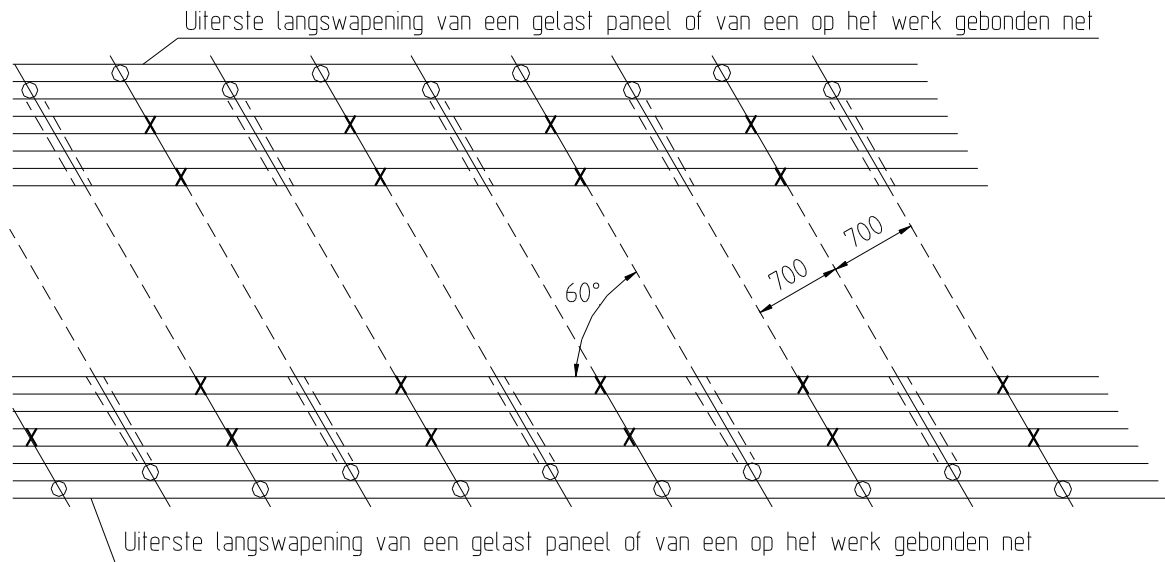
De wapening voldoet aan de figuren 6-1.3-22 en 6-1.3-23.

Principe voor de schikking:

1. langs de randen in langsrichting, steunen afwisselend van de ene dwarswapening tot de volgende, tussen de 2 uiterste mazen (O);
2. voor elke dwarswapening, een steun om de 3 mazen te beginnen met de dichtst tegen de buitenrand gelegen steun (X);
3. naargelang het aantal dwarswapeningen, bedraagt de afstand op elke dwarswapening tussen de twee uiterste steunen 3, 4 of 5 mazen (schuine streeplijnen).



Figuur 6-1.3-22: wapeningsplan - doorgaand gewapend beton (alle maten in mm)



Figuur 6-1.3-23: schema voor de schikking van de steunen (alle maten in mm)

De wapeningsnetten worden vervaardigd van ter plaatse verbonden staven of van in de fabriek geprefabriceerde panelen. Op het werk is verbinding door lassen verboden.

De onderlinge verbinding van de staven en de bevestiging aan de steunen moeten iedere speling van het samenstel verhinderen vóór en tijdens de verwerking van het beton.

Ten minste één knooppunt op twee wordt gebonden.

Iedere overlapping van wapeningen moet een lengte van 35 maal de nominale diameter hebben en ten minste 2 verbindingpunten omvatten. De overlappingen worden zo geschikt dat er geen twee overlappingen in dezelfde dwarsdoorsnede vallen van een stortbreedte.

De afmetingen van de wapeningsstaven zijn:

- langsstaaf :
 - lengte = minstens 14000 mm met een tolerantie naar boven van 200 mm op de normale lengte;
 - nominale diameter = 16 mm of 20 mm;
- dwarsstaaf:
 - lengte = $(b - 140)/0,866$ mm met een tolerantie van 20 mm naar boven of naar beneden; waarin b de stortbreedte in mm van de verharding is;
 - nominale diameter = 14 mm.

De kenmerken van de wapening zijn volgens tabel 6-1.3-1.

Nominale dikte van de betonverharding	200	210	220	230	250
Nominale diameter van de langswapening	16	16	20	20	20
Tussenafstand h.o.h. en tolerantie van de langswapeningen	130 ± 20	130 ± 20	180 ± 20	180 ± 20	170 ± 20
Hoogte van de steun voor de wapeningen	90	100	100	120	130
Nominale diameter van de dwarswapening	14	14	14	14	14
Afstand en tolerantie tussen de bovenste beschrijvende van de langswapening en het oppervlak van de éénlaagse verharding	80 ± 10	80 ± 10	80 ± 10	80 ± 10	80 ± 10
Afstand en tolerantie tussen de bovenste beschrijvende van de langswapening en het oppervlak van de tweelaagse verharding	80 ± 10	80 ± 10	80 ± 10	80 ± 10	80 ± 10

Tabel 6-1.3-1: kenmerken van de wapening (alle afmetingen in mm)

1.3.3.8 Afmetingen en wapening van de verankeringslandhoofden

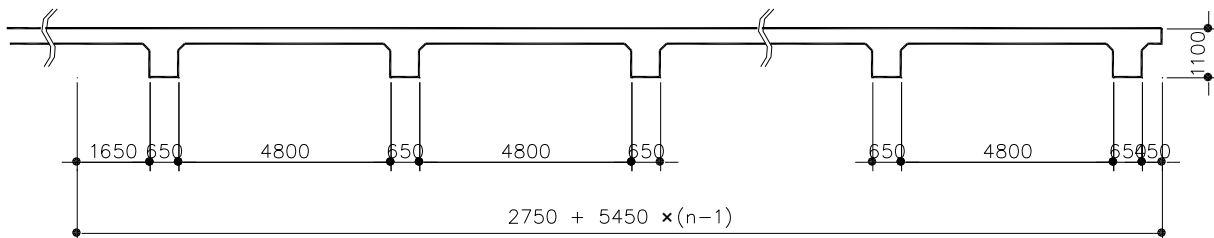
De plaats van en het aantal verankeringslandhoofden worden nader omschreven in de opdrachtdocumenten.

Het aantal ribben van elk verankeringslandhoofd wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan worden de verankeringslandhoofden uitgevoerd met zes ribben.

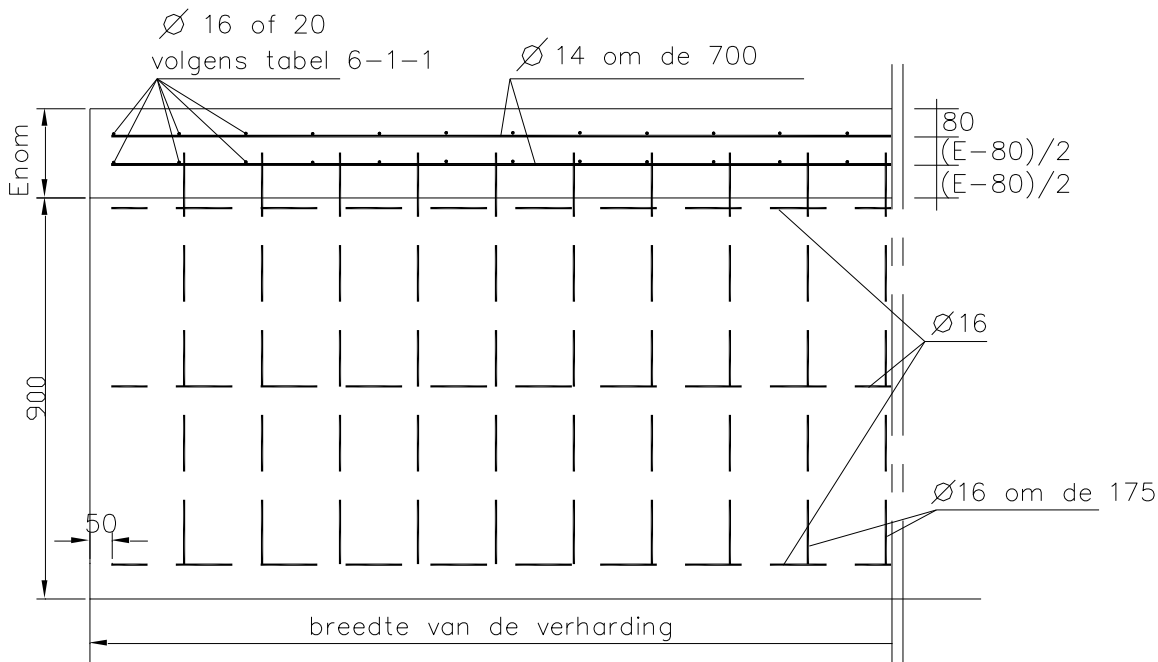
De afmetingen en de wapening van de verankeringslandhoofden voldoen aan de voorschriften van de figuren 6-1.3-24 tot 6-1.3-26. De aangegeven afstand tussen de ribben is onafhankelijk van het aantal ribben. De langswapening en de dwarswapening van de betonverharding van het verankeringslandhoofd vormen een hoek van 90°.

Bij de aansluiting van de verharding in doorgaand gewapend beton aan het verankeringslandhoofd geldt:

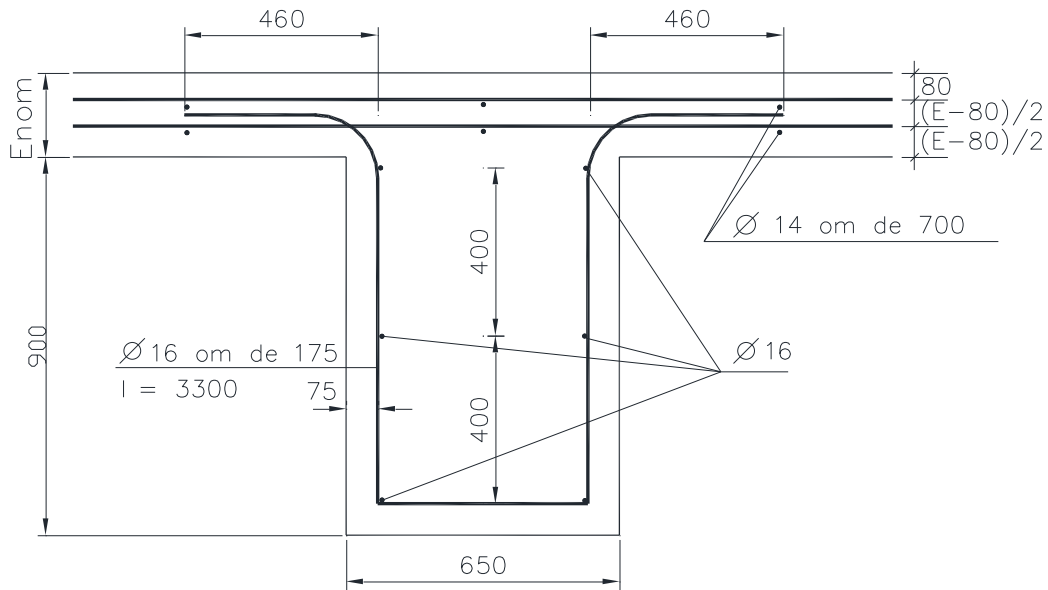
- de langswapening van de betonverharding loopt door in de bovenwapening van de betonverharding van het verankeringslandhoofd;
- de dwarswapening van de betonverharding loopt niet door in de betonverharding van het verankeringslandhoofd.



Figuur 6-1.3-24: langsdoorsnede verankeringslandhoofd met n ribben (alle maten in mm)



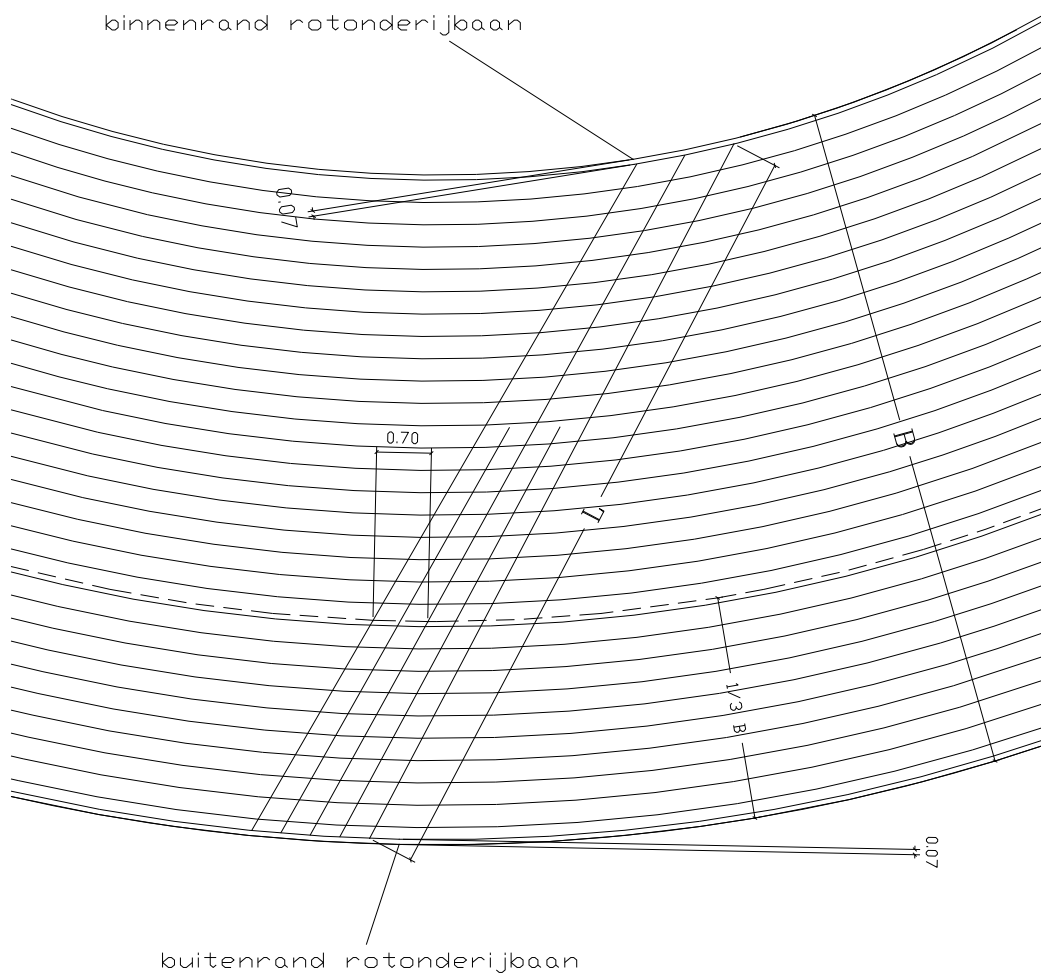
Figuur 6-1.3-25: dwarsdoorsnede verankeringslandhoofd (alle maten in mm)



Figuur 6-1.3-26: dwarsdoorsnede van een rib van het verankeringslandhoofd (alle maten in mm)

1.3.3.9 Wapening van rotondes in doorgaand gewapend beton

De wapening voldoet aan figuur 6-1.3-27.



Figuur 6-1.3-27: wapeningsplan – rotonde in doorgaand gewapend beton

Principe van de schikking:

- de langswapening volgt de kromming van de rotonde;
- de dwarswapening wordt zo geplaatst dat de hoek tussen de dwars- en langswapening 60° bedraagt op 1/3 van de breedte van de rotonderijbaan, gemeten vanuit de buitenrand van de rotonderijbaan;
- als de rotonderijbaan uit minstens twee rijstroken bestaan, dan wordt tussen elke 2 primaire staven van de dwarswapening met lengte L (in m) een secundaire staaf geplaatst met lengte $L/2 + 1$ m.

De afstand tussen de buitenste langs- en dwarswapening en de rand van de betonplaat bedraagt 70 mm.

De kenmerken van de wapening zijn volgens tabel 6-1.3-2.

Nominale dikte van de betonverharding	200	230	250
Nominale diameter van de langswapening	16	16	16
Tussenafstand h.o.h. en tolerantie van de langswapeningen	150 ± 20	130 ± 20	120 ± 20
Hoogte van de steun voor de wapeningen	90	120	140
Nominale diameter van de dwarswapening	14	14	14
Tussenafstand h.o.h. van de primaire staven van de dwarswapening, gemeten op 1/3 van de breedte van de rotonderijbaan, gemeten vanaf de buitenrand van de rotonderijbaan	700	700	700
Afstand en tolerantie tussen de bovenste beschrijvende van de langswapening en het oppervlak van de éénlaagse verharding	80 ± 10	80 ± 10	80 ± 10

Tabel 6-1.3-2: kenmerken van de wapening (alle afmetingen in mm)

De verbinding van de wapeningsstaven is volgens **1.3.3.7.B**.

De wapeningsstaven worden zodanig geschikt dat er in een dwarsdoorsnede hoogstens één overlapping per 1,0 m stortbreedte valt.

1.3.3.10 Actieve scheuraanzet voor doorgaand gewapend beton

In elke betonplaat van een verharding van doorgaand gewapend beton, met uitzondering van rotondes in doorgaand gewapend beton, wordt een actieve scheuraanzet gecreëerd door aan één zijkant van de betonplaat, loodrecht op de as van de weg, een snede te maken over een lengte van 40 cm en een diepte van 4 cm. Ingeval een betonnen watergreppel samen met de betonverharding uitgevoerd wordt, dan loopt de zaagsnede uit in de watergreppel. De tussenafstand tussen de scheuraanzetten bedraagt 1,20 m. De scheuraanzetten worden aangebracht onmiddellijk na de oppervlakbehandeling en binnen de 24 uur na de aanleg van het beton.

Het aanbrengen van de scheuraanzet mag manueel met een slijpschijf uitgevoerd worden.

1.3.4 Kenmerken van het beton

Betonmengsels zijn samengesteld uit een mengsel van steenslag, zand, cement, water en eventueel hulpstoffen, kleurstoffen of staalvezels.

De korrelverdeling van een betonmengsel wordt gekarakteriseerd door de maximale korrelmaat D_{max} .

De volgende korrelmaten worden als gelijkwaardig beschouwd:

- $D_{max} = 20$ en $D_{max} = 22$;
- $D_{max} = 14$ en $D_{max} = 16$;
- $D_{max} = 6,3$ en $D_{max} = 8$.

De maximale korrelmaat voor de eenlaagse uitvoering is 20 mm voor bouwklasse B1-B10.

De maximale korrelmaat voor de eenlaagse uitvoering is 14 mm voor bouwklasse BF als de oppervlakbehandeling uitwassen van het steenslagskelet is. Zo niet, is ze 20 mm.

De maximale korrelmaat van staalvezelbeton bedraagt 20 mm.

Voor de tweelaagse uitvoering is de maximale korrelmaat van

- de deklaag: 6,3 mm;
- de onderlaag: 31,5 mm.

De oppervlakbehandeling bezemen is enkel toegelaten voor mengsels met maximale korrelmaat 20 mm of 31,5 mm. De oppervlakbehandeling figureren is enkel toegelaten voor mengsels met maximale korrelmaat 20 mm. De oppervlakbehandeling uitwassen van het steenslagskelet is enkel toegelaten voor mengsels met maximale korrelmaat 20 mm, 14 mm of 6,3 mm.

Voor in de massa gekleurde betonmengsels worden de kenmerken van het beton (kleur, gebruik van kleurondersteunende granulaten, ...) gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. De aannemer legt een monster ter goedkeuring voor aan de leidend ambtenaar.

1.4 Wijze van uitvoering

De eventuele asfaltlaag, ABT-B1, onder de betonverharding beantwoordt aan de voorschriften van 2. Het eventuele niet-geweven geotextiel op de schraal- of walsbetonfundering¹ voldoet aan de volgende bepalingen:

- het niet-geweven geotextiel wordt zodanig aangebracht dat overlapping in langs- en dwarsrichting 5 à 15 cm bedraagt;
- eventuele plooiën worden uitgeknipt en/of plat gemaakt;
- plaatsen waar meer dan tweevoudige diktes voorkomen worden de overtollige lagen weggeknipt;
- het geotextiel wordt mechanisch bevestigd op de fundering met nagels voorzien van een ring;
- alleen bouwplaatsverkeer is toegelaten op deze laag.

1.4.1 Algemene bepalingen

Het storten, verdichten, afwerken en beschermen tegen uitdroging worden onmiddellijk opéénvolgend en zoveel mogelijk zonder onderbreking uitgevoerd. Daartoe zorgt de aannemer ervoor dat de bereiding en de aanvoer van het mengsel steeds verzekerd zijn en dat de voorbereidende werken steeds ver genoeg gevorderd zijn.

De uitvoering mag niet aangevat worden indien er onvoldoende afdekkingsmateriaal voorradig is om de verharding gedurende de eerste 2 uren na het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging te kunnen beschutten tegen uitspoeling door neerslag, en om ze bij vorstgevaar, gedurende de eerste 48 uren na het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging, te kunnen beschutten tegen vorst.

1.4.2 Registratie van de betonmengsels

1.4.2.1 Certificatie

Het betonmengsel dient gecertificeerd te zijn door een conformiteitsbeoordelingsinstantie.

De kenmerken van de grondstoffen worden beschreven op een technische fiche per grondstof. Elke technische fiche is maximum één jaar oud.

De verantwoordingsnota en de technische fiches van de door de fabrikant gebruikte grondstoffen voor het te registreren mengsel worden ingediend bij de conformiteitsbeoordelingsinstantie ter certificatie van het betonmengsel.

Tijdens de productie worden minstens de volgende kenmerken gecontroleerd en opgevolgd door de conformiteitsbeoordelingsinstantie:

- samenstelling (korrelverdeling, cementgehalte, watergehalte, W/C-factor)²;
- consistentie;
- luchtgehalte;

¹ deze toepassing is niet geschikt voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5

² de samenstelling wordt bepaald op basis van gegevens dosering betoncentrale

- druksterkte na 3 of 7 dagen;
- druksterkte na 28 dagen;
- droge en vochtige volumemassa van het verhard beton;
- waterabsorptie.

1.4.2.2 Registratie

De afdeling Wegenbouwkunde³ registreert de samenstelling van het betonmengsel. Enkel door een conformiteitsbeoordelingsinstantie gecertificeerde betonmengsels worden aanvaard ter registratie.

De procedure voor de registratie van een betonmengsel omvat:

- de voorstudie, bestaande uit het experimenteel laboratoriumonderzoek wordt uitgevoerd door de producent overeenkomstig **14-5**;
- de beoordeling van het gedrag in situ van het mengsel gebeurt door de aanbesteder.

De registratie van een betonmengsel kan door de afdeling Wegenbouwkunde autonoom worden ingetrokken indien bijvoorbeeld blijkt dat:

- de voorstudie niet correct werd uitgevoerd;
- er moeilijkheden kunnen optreden bij de verwerking in situ die hun oorsprong hebben in de samenstelling en die kunnen leiden tot een uitvoering die niet beantwoordt aan de doelstellingen;
- bij een uitvoering vroegtijdig defecten optreden die verband kunnen houden met de voorgestelde samenstelling.

De registratie ontslaat de aannemer niet van zijn verantwoordelijkheid, noch voor de goede uitvoering van de verharding, noch voor het voldoen aan de voorschriften bij de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De afdeling Wegenbouwkunde beschikt over 30 dagen voor de registratie. De bijdrage in de kosten voor de registratie bedraagt 250,00 EUR (excl. BTW).

1.4.2.3 Geldigheidsduur

De geldigheidsduur van een registratie bedraagt vijf jaar. De verantwoordingsnota blijft geldig zolang de registratie geldig is.

Indien bij de productie andere grondstoffen gebruikt worden, dan moet de gelijkwaardigheid van het nieuwe mengsel aangetoond worden. In functie van de aard van de wijzigingen, kan het nodig zijn een nieuwe verantwoordingsnota op te maken en die opnieuw te laten registreren.

1.4.2.4 Toepassing

Enkel geregistreerde mengsels mogen door de aanbesteder goedgekeurd worden volgens **1-4**, Art. 41, en gebruikt worden. Het onderzoek van de kwaliteit van het aangelegde betonmengsel steunt op het goedgekeurde mengsel.

Op het ogenblik van de voorlegging ter goedkeuring moet de registratie nog minstens 3 maand geldig zijn.

Het goedgekeurd mengsel mag voor heel de duur van het werk gebruikt worden, ook als de geldigheidsduur van de registratie tijdens de uitvoering van het werk vervalst.

Indien de registratie van een mengsel ingetrokken wordt, dan mag het mengsel niet meer gebruikt worden, zelfs indien goedgekeurd voor een bepaald werk.

1.4.3 Bereiding van het mengsel

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een mengcentrale. De inrichting voor het ledigen van de mengkuip is zodanig dat ontmenging voorkomen wordt.

³ Vlaamse overheid - afdeling Wegenbouwkunde
Olympiadenlaan 10, 1140 Brussel
tel. 02-727 09 11 – fax 02-727 09 05

1.4.4 Vervoer van het mengsel

Het transport gebeurt ofwel met laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, ofwel met wagens uitgerust met een menginrichting.

1.4.5 Gecertificeerde betonmengsels

Enkel door een conformiteitsbeoordelingsinstantie gecertificeerde betonmengsels worden aanvaard.

Op de bouwplaats wordt nagezien of de geleverde samenstelling overeenkomt met de samenstelling van het goedgekeurde mengsel. Dit gebeurt door het vergelijken van de code van het geleverde mengsel (leveringsbon) met de code van het door de aanbesteder goedgekeurde en geregistreerde mengsel.

De aanbesteder is steeds gemachtigd om de samenstelling (luchtgehalte, korrelverdeling, watergehalte, consistentie, staalvezelgehalte) van het betonmengsel na te zien op bulkmonsters. Deze bulkmonsters worden tegensprekelijk genomen. De proeven worden uitgevoerd in een laboratorium aangeduid door de aanbesteder. Het vervoer van de monsters naar het laboratorium en de kosten voor het uitvoeren van de proeven zijn ten laste van de aanbesteder.

1.4.6 Verwerking van het mengsel

De verwerking gebeurt in principe machinaal:

- hetzij met een machine met glijbekisting;
- hetzij tussen vaste bekisting d.m.v. een trein die bestaat uit een spreid-, een tril- en een afwerkingsmachine.

Rotondes mogen aangelegd worden met een vaste bekisting en aangepast trilmaterieel.

In bepaalde uitzonderlijke omstandigheden – zoals plaatselijke verbredingen, puntverbindingen, driehoeksverbindingen – mag het verwerken met de hand gebeuren en wordt het gespreide beton met aangepast trilmaterieel verdicht. De zones die met de hand aangelegd worden, worden behandeld met een impregneermiddel volgens **1.4.17**.

De verdichting is zodanig dat overal een gesloten textuur bekomen wordt.

De tijdsperiode tussen het ogenblik waarop het mengsel vervaardigd is en het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging bedraagt hoogstens 2 uren. Zo niet, dan is de leidend ambtenaar gerechtigd de verharding te weigeren en onmiddellijke verwijdering ervan te eisen.

Het beton wordt in één laag gestort. Voor bijzondere toepassingen kan het storten in twee lagen voorgeschreven worden in de opdrachtdocumenten. De verwerking van de deklaag gebeurt binnen het half uur op de verse onderlaag.

Het aanleggen in verscheidene stroken per verkeersrichting gebeurt altijd van het laagste naar het hoogste punt van het dwarsprofiel.

Wanneer de verharding bestaat uit verscheidene rijstroken in iedere verkeersrichting, moet de aannemer steeds ten minste twee rijstroken tegelijk aanleggen, met uitzondering van de laatst aan te leggen rijstrook. Indien de pechstrook in beton van dezelfde kwaliteit en dikte als de rijstroken voorzien is, dan wordt deze als rijstrook beschouwd en steeds samen met de eerste rijstrook aangelegd. Iedere bijpleistering en besproeiing van het beton zijn verboden.

Het storten van verhardingsbeton wordt maar toegestaan als de temperatuur van de lucht, onder thermometerhut, op 1,50 m boven de grond, afgelezen om 8 uur 's ochtends hoger is dan of gelijk is aan +1 °C en als het nachtminimum niet beneden -3 °C gedaald is. De aannemer is evenwel verplicht het oppervlak van de verharding doeltreffend te beschermen tegen vorst en wel zo dat, gedurende 72 uren na het verwerken van het beton, de temperatuur op het bovenpeil van de verharding niet beneden +1 °C daalt.

Het storten van verhardingsbeton is verboden als de temperatuur van de lucht, onder thermometerhut, op 1,50 m boven de grond, hoger is dan +30 °C.

Het storten van het beton wordt onderbroken in geval van aanhoudende regen of een stortregenvlaag. Daarenboven neemt de aannemer alle nodige maatregelen om het uitwassen van het verse

betonoppervlak door de regen te voorkomen, zowel voor het beton dat gestort werd en nog niet verdicht werd als voor het pas afgewerkte beton.

Op de kruisingen en opritten, en overal waar de aannemer ertoe verplicht is doorgang te verlenen, neemt hij de nodige maatregelen om iedere beschadiging van het oppervlak te verhinderen.

Voor het verkrijgen van een vlak oppervlak, dient de glijbekistingsmachine voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5 uitgerust te zijn met een langse afstrijkbalk. Dit is eveneens het geval voor de deklaag van de tweelaagse uitvoering. Het gebruik van de langse afstrijkbalk is evenwel verboden voor de onderlaag van de tweelaagse uitvoering. Onmiddellijk na de overgang met deze balk worden de eventuele sporen weggewerkt, bijvoorbeeld door een jutedoek of sleepplaat over het verse betonoppervlak te trekken vóór de uitvoering van de oppervlakbehandeling.

1.4.7 Plaatsen van deuvels en ankerstaven

De deuvels worden in een volstrekt evenwijdige stand t.o.v. de as van de betonplaat geplaatst en gehouden

- hetzij met metalen deuvelstoelen, die bevestigd worden aan de onderliggende laag;
- hetzij door ze in te trillen in het verdichte, verse beton.

De deuvelstoelen worden vervaardigd in de fabriek.

De ankerstaven in langse buigingsvoegen worden hetzij op stoelen geplaatst, hetzij in het beton getrild.

De ankerstaven worden in langse werkvoegen hetzij aangebracht in het verse beton indien de glijbekistingsmachine hiertoe uitgerust is, hetzij geplaatst en verankerd in geboorde gaten. Gebogen ankerstaven zijn niet toegelaten.

In geval van aansluiting op een bestaande verharding worden in dwarse werkvoegen tussen nieuwe en oude platen de deuvels aangebracht door in de oude platen gaten te boren en de deuvels erin te verankeren.

In de langse werkvoegen tussen nieuwe en oude platen worden de ankerstaven in geboorde gaten geplaatst en verankerd.

1.4.8 Aanbrengen van de voegen

De voegen worden verplicht in het verharde beton gezaagd. Deze voegen worden afgeschuind voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5.

Bij uitzettingsvoegen wordt de bovenste 25 of 30 mm (afhankelijk van het gebruikte voegvullingsproduct) van de voegplaat verwijderd na het betonneren.

De dwarse krimpvoegen en de langse buigingsvoegen worden uiterlijk 24 u na de verwerking van het beton gezaagd. De sponningen worden eventueel later gezaagd.

Bij constructievoegen en de voegen tussen cementbetonverhardingen en bitumineuze verhardingen of lineaire elementen wordt na het opengaan van de voeg gezaagd. Bij snelle ingebruikname wordt de constructievoeg bij aanleg van het beton zichtbaar afgelijnd.

De krimpvoegen van fietspaden worden gezaagd.

1.4.8.1 DGB-compoundvoeg

De materialen zijn:

- zand als nabehandelsproduct volgens **3-6.2.8**;
- steenslag voor bitumineuze mengsels volgens **3-7.1.2.9**, met dien verstande dat enkel natuursteenslag toegelaten is;
- elastomeercompound volgens **3-11.9**;
- voegplaten volgens **3-17.1**;
- gegalvaniseerde stalen glijplaat.

De DGB-compoundvoeg wordt uitgevoerd met een bitumineus mengsel van ca. 75 % steenslag en ca. 25 % bindmiddel. Het steenslag heeft een enkelvoudig kaliber met $d \geq 10$ mm en $D \leq 20$ mm (bv. 10/14, 14/20, ...).

De DGB-compoundvoeg wordt over de volledige breedte van de verharding aangebracht. De randen van de uitsparing zijn verticaal afgewerkt. De bodem dient vlak te zijn. De wanden en de bodem van de uitsparing moeten proper en droog zijn.

Tussen de asfaltverharding en de betonverharding wordt een voegplaat aangebracht.

Op de bodem van de voeg wordt een glijplaat aangebracht, deze wordt niet bevestigd aan de onderliggende asfalt- of betonverharding.

Op de bodem (en de glijplaat) en de wanden van de uitsparing, wordt een kleeflaag aangebracht van elastomeercompound naar rata van 200 g/m², zodanig dat de totale oppervlakte bedekt is.

De DGB-compoundvoeg wordt laagsgewijs aangebracht. De dikte van elke laag bedraagt maximum 50 mm. Voor elke laag wordt een laag steenslag, die voorverwarmd is tot ca. 150 °C, gespreid en verdicht. De steenslag van de bovenste laag is vooromhuld met elastomeercompound. Elke laag wordt apart opgegoten met elastomeercompound, die opgewarmd is tot een temperatuur van 170 à 190 °C.

De bovenste laag wordt na enige afkoeling afgewerkt met een trilplaat zodat het niveau van de voeg perfect aansluit op dat van de aanliggende verhardingen.

Na afkoeling van de DGB-compoundvoeg wordt het oppervlak weer opgewarmd met een gasbrander of warmeluchtlan en opgegoten met elastomeercompound en afgestrooid met zand.

De voeg mag niet bereden worden door bouwplaatsverkeer of voor het verkeer opengesteld worden tot de voeg afgekoeld is tot 40 °C en ten vroegste 4 uur na het uitvoeren van de laatste bewerking.

1.4.9 Voegvulling

De voegvulling van de voegen met sponning wordt onmiddellijk na het aanbrengen van de sponningen aangebracht, met dien verstande dat het aanbrengen van de voegvulling verboden is bij neerslag evenals bij temperaturen lager dan 5 °C.

Ze omvat in volgorde:

- het uit de sponning verwijderen van stofdeeltjes en brokjes;
- het drogen van de sponning met een stralings- of warmeluchtapparaat;
- het aanbrengen van de voeginlage onderin de sponning, derwijze dat ze over haar gehele lengte in contact is met de bodem van de sponning;
- het desgevallend aanbrengen van kleefvernis op de verticale wanden en de sponning volgens de technische fiche van het voegvullingsproduct;
- het aanbrengen van het voegvullingsproduct bovenop de voeginlage in de sponning.

De bovenkant van het voegvullingsproduct bevindt zich op max. 5 mm diepte onder het oppervlak van de verharding. Overtollig voegvullingsproduct dat zich op het betonoppervlak bevindt, wordt onmiddellijk verwijderd.

In geval van het gebruik van profielen uit kunstrubber voor wegen van bouwklassen B1 t.e.m. B5 worden deze aan de voegranden gekleefd en zijn ze minstens 1,5-maal zo breed als de voegsponning.

1.4.10 Oppervlakbehandeling

Op de cementbetonverharding, eventuele trottoirbanden en straatgoten of watergreppels uitgezonderd, wordt steeds een oppervlakbehandeling uitgevoerd, bestaande uit een van de hierna beschreven technieken.

Indien de opdrachtdocumenten geen oppervlakbehandeling opleggen, dan wordt het beton uitgewassen bij wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5, gebezemd bij wegen in staalvezelbeton en eenvoudig dwars gebezemd bij wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en BF.

De deklaag van de tweelaagse uitvoering wordt steeds uitgewassen.

1.4.10.1 Uitwassen van het steenslagskelet

Het uitwassen van het steenslagskelet omvat:

- het gelijkmatig verstuiven van een bindingsvertrager op het verse betonoppervlak. De vertrager bevat een pigment dat zorgt voor een permanent heldere kleur. Vóór het werk regelt de aannemer de hoogtestand van de sproeiarm, het debiet van de verstuivers en de voortbewegingssnelheid als functie van de vereiste te verstuiven hoeveelheid. De voortgang van de verstuiverbuis is gelijkmatig of zoniet gestuurd als functie van het debiet ervan. De verstuiverbuis is helemaal afgeschermd tegen de wind;
- de bescherming van het behandelde betonoppervlak met een waterdichte folie. Indien de folie geprefabriceerd is, bedraagt de dikte ervan ten minste 40 micrometer terwijl de breedte ervan gelijk is aan die van het te beschermen oppervlak plus 1 meter. De folie wordt op haar plaats gehouden door ballast, aangebracht buiten het te beschermen oppervlak;
- het verwijderen van de folie en (eventueel nat) bezemen met een staalbezem ten vroegste 24 u na de verwerking van het beton. De banden van het voertuig zijn breed, ze hebben een lage bandenspanning en een brede loopvlak-tekening. De instelling van de bezem in de hoogte en onder een hoek is voorzien en maakt het zijwaarts uitsteken ervan mogelijk met ten minste 0,30 m aan weerszijden van de buitenomtrek van de banden;
- wanneer naast de uitgevoerde betonstrook nog verhardingen of draineringen dienen aangelegd te worden, verwijdert de aannemer de resten van de vertraagde mortel op de fundering of ter hoogte van de langsvoeg.

1.4.10.2 Bezemen

Het bezemen van het verse betonoppervlak onmiddellijk na voltooiing van de profilering gebeurt met mechanische bezems met aaneengesloten staaldraden of PVC-draden.

1.4.10.3 Eenvoudig dwars bezemen

Het eenvoudig bezemen van het vers afgevlakte betonoppervlak, dwars op de rijrichting, gebeurt met een grove bezem.

1.4.10.4 Eenvoudig langs bezemen

Het eenvoudig bezemen van het vers afgevlakte betonoppervlak, in langsrichting, is toegelaten voor landbouwwegen en fietspaden.

1.4.10.5 Figureren

Het figureren van het betonoppervlak omvat volgende handelingen:

- na verdichting wordt het betonoppervlak afgestreaken met een lat en vervolgens met behulp van een strijkspaan die gemonteerd is op een steel met twee scharnierpunten. Zo wordt een glad oppervlak bekomen vrij van holtes of golvingen;
- om een gekleurd gefigureerd beton te bekomen wordt,
 - ofwel, een kleurverharder (samengesteld uit de gewenste kleurstof, cement en plastificeerder) gelijkmatig verdeeld over het hele oppervlak met een hoeveelheid van minimaal 3 kg/m², na dit instrooien wordt het beton opnieuw gladgestreaken met de strijkspaan;
 - ofwel, een in de massa gekleurd beton toegepast waarvan de samenstelling geschikt is om te figureren;

de opdrachtdocumenten bepalen de kleur en de uitvoeringsmethode;

- een (gekleurd) ontkistingspoeder wordt aangebracht op het oppervlak met een minimale hoeveelheid van 150 g/m². Dit ontkistingspoeder heeft als doel het kleven van de figuratiemallen aan het verse beton te verhinderen en kan desgevallend tevens een secundaire kleur aan het gefigureerd oppervlak geven;
- onmiddellijk hierna wordt het oppervlak gefigureerd (geprint) met geschikte mallen of drukpatronen die aan het beton het gewenste motief geven. Voor het figureren worden de mallen

- voorzichtig zijde aan zijde geplaatst en vervolgens op homogene manier aangedamd (manueel of met rol);
- het beton wordt vervolgens gedurende 72 uur tegen uitdroging beschermd door middel van een plasticfolie;
 - de krimpvoegen zijn van het type 3 (zaagsnede zonder sponning en zonder voegvulling); de plaats van de krimpvoegen wordt, in de mate van het mogelijke, gekozen rekening houdend met het gefigureerde voegenpatroon;
 - na uitharding van het beton wordt het oppervlak met water onder druk gereinigd;
 - zodra het oppervlak volledig droog is, wordt het oppervlak behandeld met een impregneermiddel volgens **1.4.17**;
 - een antislipbehandeling wordt toegepast door instrooien van kwartszand,
 - hetzij samen met het ontkistingspoeder,
 - hetzij na minstens 14 dagen uitharden van het beton met behulp van een polyurethaan/acrylhars van minimaal 150 g/m²;
 - het gefigureerd beton mag ten vroegste drie dagen na de antislipbehandeling opengesteld worden voor het verkeer.

Alle materialen (kleurverharder of kleurstof, ontkistingspoeder, impregneermiddel, harsen, ...) alsook het gebruikte materieel (drukpatronen, ...) dienen voor aanvang der werken ter goedkeuring worden voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

1.4.11 Dateren van de platen

De aanlegdatum wordt in het geval van platenbeton op de eerst aangelegde plaat aangebracht. Bovendien wordt elke 10^{de} plaat genummerd met een volgnummer van haar vervaardiging.

Wanneer doorgaand gewapend beton uitgevoerd wordt, gebeurt het merken aan ieder uiteinde van de dagproductie.

Het merken gebeurt over een diepte van 10 mm in cijfers met een hoogte van 100 mm, op 0,30 m van een voeg en op 0,10 m van de overlangse rand.

1.4.12 Bescherming tegen uitdroging

1.4.12.1 In het geval van uitwassen

De bescherming van het verse beton gebeurt met een waterdichte folie die over het met vertrager behandelde beton aangebracht wordt.

Maximum 2 uur na het uitwassen wordt het beton met inbegrip van de verticale vlakken beschermd door mechanisch en homogeen verstuiwen van een nabehandelsproduct naar rata van minstens 150 g/m². De verstuiwers zijn voorzien van een bescherming.

1.4.12.2 In het geval van (eenvoudig) bezemen

Onmiddellijk na het (eenvoudig) bezemen van het vers afgevlakt oppervlak wordt het beton met een nabehandelsproduct beschermd naar rata van ten minste 150 g/m².

1.4.13 Bescherming tegen uitspoeling door neerslag

Bij de eerste neerslag wordt de vers aangelegde verharding, in het geval de bescherming tegen uitdroging gebeurt d.m.v. een nabehandelsproduct, onmiddellijk na het aanbrengen van dat nabehandelsproduct, door het aanbrengen van waterdichte afdekkingen, beschermd tegen uitspoeling door neerslag.

Wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het mengsel en derhalve de aanleg wordt stopgezet, dan wordt het reeds gestorte doch nog niet aangelegde mengsel door het aanbrengen van een waterdichte afdekking beschermd tegen uitspoeling door neerslag.

Ten laatste 5 werkdagen na het beschutten van het beton worden de beschuttingsmiddelen verwijderd van het werk.

1.4.14 Bescherming tegen vorst

Indien het risico van vorst bestaat binnen de 24 uur na het betonneren, dienen voorzorgsmaatregelen genomen, die voor een versnelde verharding zorgen, bv. een hogere cementdosering, toevoeging van bindingsversnellers, enz.

Ingeval calciumchloride in oplossing als verhardingsversneller aangewend wordt, bedraagt het gehalte ervan hoogstens 2,0 % van de massa van het cement en in geval van wegverhardingen van doorgaand gewapend beton max. 0,4 % van de massa van het cement. Voor staalvezelbeton is calciumchloride in oplossing niet toegelaten.

Het betonoppervlak moet daadwerkelijk tegen vorst beschermd worden, opdat de temperatuur ter hoogte van het oppervlak tot 72 uur na de verwerking van het beton niet onder 1 °C zou dalen.

1.4.15 Bescherming tegen beschadigingen

De aannemer treft afdoende maatregelen om beschadigingen van de vers aangelegde verharding te voorkomen. Eventuele afdekkingen worden derwijze aangebracht dat ze op generlei wijze afbreuk doen aan de kwaliteit van het afgewerkte oppervlak.

1.4.16 Ontkisting

De aannemer gaat bij het verwijderen van de bekisting voorzichtig te werk om beschadiging van de verharding te voorkomen. Hij verwijdert de bekisting pas wanneer het verhardingsproces voldoende gevorderd is.

1.4.17 Behandeling met een impregneermiddel

De behandeling met een impregneermiddel omvat:

- in voorkomend geval, het verwijderen van het nabehandelingsproduct;
- het grondig reinigen en droog maken van het betonoppervlak;
- het aanbrengen van het impregneermiddel.

Het proper en droog betonoppervlak wordt homogeen en gelijkmatig behandeld met twee lagen impregneermiddel met een dosering overeenkomstig de voorschriften van de producent. Het aanbrengen van het impregneermiddel gebeurt ten vroegste 4 weken na het storten van het beton.

Alle verkeer op het behandelde oppervlak is verboden tot het impregneermiddel opgedroogd is. De periode bedraagt minstens vier uur.

De opdrachtdocumenten bepalen of de verharding met een impregneermiddel behandeld wordt.

1.4.18 Ingebruikneming

Het bouwplaatsverkeer is slechts toegelaten op de aangelegde verharding wanneer het verhardingsproces voldoende gevorderd is.

De verharding mag niet bereden worden door zwaar bouwplaatsverkeer of voor het verkeer worden opengesteld voordat de gemiddelde druksterkte op 3 kernen 40 MPa bedraagt.

De kosten worden gedragen door de vragende partij.

1.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden gemeten in m² met vermelding van de nominale dikte of in m³.

Bij het meten wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling. In voorkomende gevallen worden als lengte en breedte de in de opdrachtdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwiëlblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

De uitzettingsvoeg wordt gemeten in m.

De actieve scheuraanzetten zijn inbegrepen in de post van de verharding.

De langsvoeg tussen een bestaande asfaltverharding en de betonverharding wordt gemeten in m.

De langsvoeg tussen een ter plaatse vervaardigd lijnvormig element of een betonnen fietspad en de betonverharding wordt gemeten in m.

De isolatievoeg wordt gemeten in m.

De DGB-compoundvoeg wordt gemeten in m.

Het verankeringslandhoofd wordt gemeten in m per lopende meter rib.

Het niet-geweven geotextiel tussen de schraal- of walsbetonfundering en de cementbetonverharding wordt gemeten in m². Het eventueel overlappen is een last van de aanneming.

De behandeling met een impregneermiddel wordt gemeten in m². In geval van toepassing op gefigureerd beton of manuele verwerking is de behandeling van het impregneermiddel inbegrepen in de post van de verharding.

1.6 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

1.6.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **1.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

Het beton is onderworpen aan de controle van de samenstelling.

1.6.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De cementbetonverharding wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen. De vakken en de deelvakken worden vooraf afgebakend volgens de bepalingen van **2-9.1**. Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de verharding vordert, ten einde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles met betrekking tot de samenstelling gebeuren op bulkmonsters zoals hieronder bepaald;
- de controles, na de aanleg van de verharding, van het profiel, de dwarshelling en de vlakheid van het oppervlak, de dikte, desgevallend de verankeringskracht, de gaafheid van de platen, de druksterkte, de wateropslorping, desgevallend de weerstand tegen afschilfering van het beton en desgevallend de kleurcoördinaten zoals hieronder bepaald. Teneinde de dikte, de druksterkte, de wateropslorping en de weerstand tegen afschilfering van het beton te meten, wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats doch niet in een voeg of scheur, één kern geboord volgens NBN EN 12504-1. Het boren der kernen mag slechts gebeuren vanaf de 60ste dag na de aanleg van het betonvak. De boorgaten worden gevuld met aardvochtige betonspecie, die op stuit aangestampt wordt.

Worden van het nemen van kernen uitgesloten, de zones waarvan de ligging behoorlijk werd vastgesteld tijdens de uitvoering ervan, en waar:

- de verwerking met de hand gebeurde wegens plaatselijke omstandigheden;
- het opvullen der inzakkingen of het aanvullen wegens onvoldoende hoogtepeil of funderingsdikte een plaatselijke overdikte noodzakelijk hebben gemaakt.

Deze zones kunnen het voorwerp uitmaken van aanvullende controles.

Voor de deklaag van de tweelaagse uitvoering worden per 1000 m² minimum 3 kubussen van 15 cm × 15 cm × 15 cm gemaakt ter bepaling van de druksterkte. Hiervan wordt 1 kubus gedrukt na 28 dagen, de andere twee zijn voor de eventuele tegenproeven. De kubussen worden bewaard onder genormaliseerde omstandigheden bij minimum 95 % relatieve vochtigheid en 20 °C.

1.6.3 Voorschriften

1.6.3.1 Samenstelling

1.6.3.1.A LUCHTGEHALTE

De controle gebeurt op het vers beton onmiddellijk na de levering op de werf ter plaatse van de verwerking van het beton. De opdrachtdocumenten bepalen de frequentie van de luchtgehaltebepaling. Zo niet, dan wordt elke levering beproefd. Het luchtgehalte beantwoordt aan tabel 6-1.6-1, waarbij L het gedeclareerde luchtgehalte van de studie is.

		Alle bouwklassen
Vereiste individuele waarde	$L_{i,min}$	L
Vereiste individuele waarde	$L_{i,max}$	$L + 3,0 \%$

Tabel 6-1.6-1: luchtgehalte

1.6.3.1.B WATERGEHALTE

De toegestane afwijking, uitgedrukt in massaprocent t.o.v. de droge massa, van het individueel watergehalte w_i t.o.v. het watergehalte van het goedgekeurde mengsel w is $w_i \leq w + 0,4 \%$.

1.6.3.1.C CONSISTENTIE

De controle gebeurt op het vers beton onmiddellijk na de levering op de werf ter plaatse van de verwerking van het beton. De opdrachtdocumenten bepalen de frequentie van de bepaling van de consistentie. Zo niet, dan wordt elke levering beproefd. De zetmaat beantwoordt aan tabel 6-1.6-2, in functie van de verwerkingsmethode van het goedgekeurd mengsel.

Verwerking		machinaal	manueel
Vereiste individuele waarde	$S_{i,max}$	60	120

Tabel 6-1.6-2: consistentie (zetmaat)

1.6.3.1.D STAALVEZELGEHALTE

De controle gebeurt op minstens 4 monsters van ca. 5 kg per vak.

Het staalvezelgehalte beantwoordt aan tabel 6-1.6-3, waarbij S_{Vs} het gedeclareerde staalvezelgehalte van de studie is.

		Alle bouwklassen
Vereiste gemiddelde waarde	$S_{Vm,min}$	S_{Vs}
Vereiste individuele waarde	$S_{Vi,min}$	$0,80 \times S_{Vs}$

Tabel 6-1.6-3: staalvezelgehalte

Bij een afwijking van meer dan 15 % van een individuele staalvezelgehalte S_{Vi} t.o.v. het gedeclareerde staalvezelgehalte S_{Vs} worden maatregelen genomen om de homogeniteit van de menging te verbeteren en wordt van de twee volgende vrachten, als bijkomende technische keuring opnieuw het staalvezelgehalte bepaald.

1.6.3.2 Verankeringskracht

De verankeringskracht van ankerstaven wordt bepaald aan de hand van een trekproef in situ. Er wordt één ankerstaaf per 100 geplaatste ankerstaven beproefd. De trekproef wordt uitgevoerd met een treksnelheid van 13 kN/min.

De proef wordt uitgevoerd

- ten laatste 48 uur na het inboren en verankeren van de ankerstaven;
- of als de betonverharding voldoende druksterkte (ca. 40 MPa) bereikt heeft in het geval van ingetilde ankerstaven.

De trekweerstand bedraagt minimum 50 kN.

1.6.3.3 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmetingen.

De tolerantie in min en in meer op de dwarshelling bedraagt:

- 0,3 % voor hoofdwegen, de primaire wegen en de secundaire wegen;
- 0,6 % voor lokale wegen.

1.6.3.4 Dikte van de verharding

1.6.3.4.A TOTALE DIKTE

De individuele totale dikte van de verharding in een deelvak wordt verkregen door de totale dikte van de verharding te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde totale dikte van de verharding in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele totale dikten van de verharding in de deelvakken van dat vak.

De gemiddelde totale dikte van de verharding van een vak en de individuele totale dikte van elk deelvak voldoen aan de voorwaarden van tabel 6-1.6-4.

Bouwklasse	B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10, BF
Vereiste gemiddelde waarde $E_{mt,min}$	$E_{t,nom}$	$E_{t,nom}$
Vereiste individuele waarde $E_{it,min}$	$0,95 \times E_{t,nom}$	$0,90 \times E_{t,nom}$

Tabel 6-1.6-4: totale dikte in mm

1.6.3.4.B DIKTE VAN DE DEKLAAG (TWEELAAGSE UITVOERING)

De individuele dikte van de deklaag in een deelvak wordt verkregen door de dikte van die laag te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde dikte van de deklaag in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele dikten van de deklaag in de deelvakken van dat vak.

De gemiddelde dikte van de deklaag van een vak is minstens gelijk aan de nominale dikte van de deklaag $E_{1,nom}$.

De individuele dikte van de deklaag is minstens gelijk aan $E_{1,nom} - 6$ mm.

1.6.3.5 Gaafheid van de platen

De gaafheid van de platen wordt visueel vastgesteld.

De scheuren in het beton, met de meetband gemeten, worden opgenomen, vóór de voorlopige oplevering, door de leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde. De aannemer of zijn afgevaardigde ondertekenen de tabel met de opmeting. Indien beiden afwezig zijn, dan wordt dit vermeld op het document.

1.6.3.6 Druksterkte van het beton

1.6.3.6.A DRUKSTERKTE VAN EEN ÉÉNLAAGSE VERHARDING OF DE ONDERLAAG VAN EEN TWEELAAGSE VERHARDING

De druksterkte van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 90 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

De individuele druksterkte van het beton in een deelvak wordt gemeten op het onderste deel van de in dat deelvak geboorde kern.

De hoogte van het proefmonster bedraagt \sqrt{S} waarbij S de sectie is van de kern (bv. voor een kern met een diameter van 113 mm is de hoogte van het proefmonster 100 mm).

De gemiddelde druksterkte van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten van het beton in de deelvakken van dat vak.

De gemiddelde druksterkte van de verharding van een vak en de individuele druksterkte van elk deelvak voldoen aan de voorwaarden van tabel 6-1.6-5.

Bouwklasse	B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10	BF
Vereiste gemiddelde waarde $W_{m,min}$	70,0 MPa	60,0 MPa	50,0 MPa
Vereiste individuele waarde $W_{i,min}$	$0,85 \times W_{m,min}$		

Tabel 6-1.6-5: druksterkte in MPa

Indien luchtbelvormers toegepast worden, dan wordt de vereiste gemiddelde druksterkte $W_{m,min}$ verminderd met $L \times 2,5$ MPa, waarbij L het gedeclareerde luchtgehalte van de studie is. De vermindering bedraagt hoogstens 10 MPa.

1.6.3.6.B DRUKSTERKTE VAN DE DEKLAAG (TWEELAAGSE VERHARDING)

De individuele druksterkte van het beton in een deelvak wordt verkregen door het drukken van de kubus van dit deelvak na 28 dagen.

De gemiddelde druksterkte van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten van het beton in de deelvakken van dat vak.

De gemiddelde druksterkte van de deklaag van een vak en de individuele druksterkte van elk deelvak voldoen aan de voorwaarden van tabel 6-1.6-6. Er wordt geen bijkomende vermindering toegepast voor het al dan niet gebruik van luchtbelvormer.

Bouwklasse	Alle bouwklassen
Vereist gemiddelde waarde $W_{m,min}$	50,0 MPa
Vereiste individuele waarde $W_{i,min}$	$0,85 \times W_{m,min}$

Tabel 6-1.6-6: druksterkte in MPa

1.6.3.7 Hechtsterkte van gefigureerd beton

De hechtsterkte wordt bepaald door middel van de afbreekproef na ten minste 28 dagen ouderom van het gefigureerd beton (methode met kleurverharder).

De individuele hechtsterkte van elk deelvak bedraagt minstens $WH_{i,min} = 2,5$ MPa.

1.6.3.8 Wateropsorping van het beton

De individuele wateropsorping H_i van het beton wordt gemeten op het bovendee van de in dat deelvak geboorde kern. De monsters zijn 5 cm hoog en hebben een sectie van ca. 100 cm².

De gemiddelde wateropsorping H_m van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele wateropsorpingen van het beton in de deelvakken van dat vak.

De wateropsorping van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 60 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

De gemiddelde wateropsorping van de verharding van een vak en de individuele wateropsorping van elk deelvak voldoen aan de voorwaarden van tabel 6-1.6-7.

	Alle bouwklassen
Vereiste gemiddelde waarde $H_{m,max}$	6,0 %
Vereiste individuele waarde $H_{i,max}$	6,5 %

Tabel 6-1.6-7: eisen wateropsorping

Indien luchtbelvormers toegepast worden, dan wordt de vereiste gemiddelde wateropsorping $H_{m,max}$ en individuele wateropsorping $H_{i,max}$ vermeerderd met $L / 10$, waarbij L het gedeclareerde luchtgehalte van de studie is. De vermeerdering bedraagt hoogstens 1,0 % wateropsorping.

1.6.3.9 Weerstand tegen afschilfering

Indien de proef op de wateropsorping volgens **1.6.3.8** geen voldoening geeft, dan kan op vraag van de aannemer of de aanbesteder de weerstand van het betonoppervlak tegen afschilfering onder invloed

van chemische smeltmiddelen bepaald worden. In dat geval wordt het volledige vak (ook de deelvakken die eventueel wel voldoening gaven) onderworpen aan de vaksgewijze keuring en vervallen de resultaten van de wateropslorping voor dat vak.

De weerstand tegen afschilfering wordt enkel bepaald op het bovenzvlak van de één- of tweelaagse uitvoering en niet op de onderlaag van een tweelaags systeem.

Het maximaal individueel gecumuleerd massaverlies na 28 cycli is aangegeven in tabel 6-1.6-8.

Bouwklasse		B1-B5	B6-B10, BF
Individuele eis	$MV_{i,max}$	1,500 kg/m ²	3,000 kg/m ²

Tabel 6-1.6-8: maximaal gecumuleerd massaverlies na 28 cycli

De proefkosten zijn ten laste van de vragende partij.

1.6.3.10 Oppervlakkenmerken

1.6.3.10.A VLAKHEID

1.6.3.10.A.1 Oneffenheden

De controle gebeurt met de rei van 3 meter.

De maximale oneffenheden gemeten met de rei van 3 meter zijn aangegeven in tabel 6-1.6-9.

Wegcategorie	Hoofdwegen en primaire wegen	Secundaire en lokale wegen
Individuele eis	$d_{i,max}$	4 mm
		5 mm

Tabel 6-1.6-9: eisen vlakheid

Fietspaden worden beoordeeld zoals lokale wegen.

1.6.3.10.A.2 Langsvlakheid

De vlakheidscoëfficiënten voldoen voor elk deelvak aan de eisen van tabel 6-1.6-10. Indien een deelvak, al dan niet gedeeltelijk, manueel aangelegd werd, dan voldoen de vlakheidscoëfficiënten van dat deelvak aan de eisen van tabel 6-1.6-11.

Kenmerk	Fietspaden	Snelheidsregime			
		> 80 km/h	> 60 km/h	> 40 km/h	≤ 40 km/h
VC0.5 _{i,max}	15	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
VC2.5 _{i,max}	45	25	40	45	45
VC10 _{i,max}	n.v.t.	50	80	90	n.v.t.
VC40 _{i,max}	n.v.t.	100	160	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 6-1.6-10: individuele eisen voor de vlakheidscoëfficiënten bij machinale verwerking in 1000 mm²/hm

(n.v.t. = niet van toepassing)

Kenmerk	Fietspaden	Snelheidsregime			
		> 80 km/h	> 60 km/h	> 40 km/h	≤ 40 km/h
VC0.5 _{i,max}	30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
VC2.5 _{i,max}	90	50	80	90	90
VC10 _{i,max}	n.v.t.	100	160	180	n.v.t.
VC40 _{i,max}	n.v.t.	200	320	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 6-1.6-11: individuele eisen voor de vlakheidscoëfficiënten bij manuele verwerking in 1000 mm²/hm

(n.v.t. = niet van toepassing)

Indien op het te meten wegvak verschillende snelheidsregimes van toepassing zijn, dan gelden de eisen van het laagste snelheidsregime. Voor autosnelwegen gelden altijd de eisen voor

snelheidsregime > 80 km/h, met uitzondering van de verbindingswegen van knooppunten en de op- en afritten van aansluitingscomplexen waar de eisen van het overeenkomstig snelheidsregime van toepassing zijn.

1.6.3.10.A.3 Verzakking van de boorden

De boorden van de platen vertonen geen verzakking.

1.6.3.10.B STROEFHEID

De stroefheid van de wegverharding wordt bepaald aan de hand van de dwarswrijvingscoëfficiënt.

Indien het niet mogelijk is om de dwarswrijvingscoëfficiënt te meten wegens de aanwezigheid van verkeersdrempels, asverschuivingen, rotondes, enz., dan wordt de stroefheid bepaald aan de hand van de langswrijvingscoëfficiënt.

De stroefheid van een gefigureerd betonoppervlak wordt bepaald met de slingerproef. Op elk deelvak worden 3 metingen uitgevoerd.

De controle van de stroefheid wordt uitgevoerd bij de voorlopige oplevering

- op hoofdwegen: ten vroegste 4 weken na de openstelling voor het verkeer;
- op andere wegen: ten vroegste 8 weken na de openstelling voor het verkeer.

Tijdens de waarborgperiode wordt de controle uitgevoerd telkens wanneer het bestuur dit nodig acht en in ieder geval bij de definitieve oplevering.

Eventuele tegenproeven worden uitgevoerd over de volledige hm.

1.6.3.10.B.1 Dwarswrijvingscoëfficiënt

De dwarswrijvingscoëfficiënt van de hoofdwegen, de primaire wegen en de secundaire wegen voldoet – bij de voorlopige oplevering en gedurende heel de waarborgperiode – aan de eisen van tabel 6-1.6-12.

Meettoestel	Referentiesnelheid	Elke hm	Elke 10 m
SKM	50 km/h	≥ 0,50	≥ 0,45
	80 km/h	≥ 0,43	≥ 0,38
SCRIM	50 km/h	≥ 0,48	≥ 0,43
	80 km/h	≥ 0,39	≥ 0,34
Odoliograaf	50 km/h	≥ 0,45	≥ 0,40
	80 km/h	≥ 0,36	≥ 0,31

Tabel 6-1.6-12: eisen dwarswrijvingscoëfficiënt

1.6.3.10.B.2 Langswrijvingscoëfficiënt

De langswrijvingscoëfficiënt van de primaire en de secundaire wegen voldoet – bij de voorlopige oplevering en gedurende heel de waarborgperiode – aan de eisen van tabel 6-1.6-13.

Meettoestel	Elke hm	Elke 10 m
GripTester	≥ 0,50	≥ 0,45

Tabel 6-1.6-13: eisen langswrijvingscoëfficiënt

1.6.3.10.B.3 Slingerproef

De stroefheid van het gefigureerd betonoppervlak voldoet aan: $PTV_i \geq PTV_{i,min} = 50$.

1.6.3.10.C TEXTUURDIEPTE

Indien de oppervlakbehandeling bestaat uit het uitwassen van het steenslagskelet volgens **1.4.10.1**, dan wordt de textuur bepaald aan de hand van de gemiddelde profieldiepte. De gemiddelde profieldiepte

wordt om de 10 m gemeten in het rechtse wielspoor. De gemiddelde profieldiepten per hm voldoen aan de eisen van tabel 6-1.6-14.

Bouwklasse		Eénlaagse betonverharding	Tweelaagse betonverharding
Minimaal vereiste waarde	MPD _{i,min}	0,8	0,7
Maximaal toegelaten waarde	MPD _{i,max}	1,5	1,5

Tabel 6-1.6-14: gemiddelde profieldiepte per hectometer, in mm

1.6.3.10.D ROLGELUID

Het gemiddelde rolgeluid per hm voldoet aan $CPX_m \leq CPX_{m,max} = 99,0$ dB(A).

De controle van het rolgeluid wordt uitgevoerd op verhardingen die aangelegd zijn met de tweelaagse uitvoering voor bouwklasse B1-B5.

1.6.3.10.E KLEURCOÖRDINATEN

p.m.

1.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.7.1 Samenstelling

1.7.1.1 Luchtgehalte

Wanneer een individueel luchtgehalte L_i kleiner is dan het vereiste individueel luchtgehalte $L_{i,min}$, en groter dan $L_{i,min} - 3,0$, dan wordt het overeenkomstig deel eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{L_i} = P \times S'' \times \left(\frac{L_{i,min} - L_i}{3,0} \right)^2$$

Wanneer een individueel luchtgehalte L_i groter is dan het toegelaten individueel luchtgehalte $L_{i,max}$, en kleiner dan $L_{i,max} + 3,0$, dan wordt het overeenkomstig deel eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{L_i} = P \times S'' \times \left(\frac{L_i - L_{i,max}}{3,0} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{L_i} de specifieke korting wegens individueel luchtgehalte in EUR;
- P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S'' de oppervlakte van het representatief deel, in functie van de proeffrequentie, in m²;
- L_i het individueel luchtgehalte van het beton voor de verharding in %;
- $L_{i,min}$ het minimaal vereiste individueel luchtgehalte van het beton van de verharding in %;
- $L_{i,max}$ het maximaal toegelaten individueel luchtgehalte van het beton van de verharding in %.

1.7.1.2 Watergehalte

p.m.

1.7.1.3 Consistentie

p.m.

1.7.1.4 Staalvezelgehalte

Wanneer in een deelvak het individuele staalvezelgehalte S_{Vi} kleiner is dan de vereiste waarde $S_{Vi,min}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{S_{Vi}} = P \times S' \times \left(\frac{S_{Vi,min} - S_{Vi}}{0,20 \times S_{Vs}} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddelde staalvezelgehalte S_{Vm} kleiner is dan de vereiste waarde $S_{Vm,min}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{S_{Vm}} = P \times S \times \left(\frac{S_{Vm,min} - S_{Vm}}{0,10 \times S_{Vs}} \right)^2$$

In die formules is:

$R_{S_{Vi}}$ de specifieke korting wegens individueel staalvezelgehalte, in EUR;

$R_{S_{Vm}}$ de specifieke korting wegens gemiddeld staalvezelgehalte, in EUR;

P 5 EUR, de fictieve prijs van de staalvezels per m^2 verharding;

S' de oppervlakte van het deelvak in m^2 ;

S de oppervlakte van het vak in m^2 ;

$S_{Vi,min}$ het vereiste individuele staalvezelgehalte in kg/m^3 ;

S_{Vi} het individuele staalvezelgehalte in kg/m^3 ;

S_{Vs} het staalvezelgehalte overeenkomstig de verantwoordingsnota, in kg/m^3 ;

$S_{Vm,min}$ het vereiste gemiddelde staalvezelgehalte in kg/m^3 ;

S_{Vm} het gemiddelde staalvezelgehalte kg/m^3 .

1.7.2 Verankeringskracht

Wanneer de verankeringskracht niet voldoet, dan worden de nodige herstellingen uitgevoerd. Er zijn geen kortingen wegens minderwaarde mogelijk.

1.7.3 Profiel van het oppervlak

p.m.

1.7.4 Dikte van de verharding

1.7.4.1 Totale dikte

Wanneer in een deelvak de individuele dikte E_{it} kleiner is dan de vereiste individuele dikte $E_{it,min}$, en groter dan $E_{it,w}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule

- voor de wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5:

$$R_{E_{it}} = P \times S' \times \left(\frac{E_{it,min} - E_{it}}{0,10 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

- voor de wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en BF:

$$R_{E_{it}} = P \times S' \times \left(\frac{E_{it,min} - E_{it}}{0,15 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde totale dikte E_{mt} kleiner is dan de vereiste gemiddelde totale dikte $E_{mt,min}$ en groter dan $E_{mt,w}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

- voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5:

$$R_{Emt} = P \times S \times \left(\frac{E_{mt,min} - E_{mt}}{0,10 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

- voor de wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en BF:

$$R_{Emt} = P \times S \times \left(\frac{E_{mt,min} - E_{mt}}{0,15 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Eit} de specifieke korting wegens individuele totale dikte in EUR;
- R_{Emt} de specifieke korting wegens gemiddelde totale dikte in EUR;
- P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- E_{it} de individuele totale dikte van de verharding in mm;
- $E_{it,min}$ de vereiste individuele totale dikte van de verharding in mm;
- $E_{t,nom}$ de nominale totale dikte van de verharding in mm;
- E_{mt} de gemiddelde totale dikte van de verharding in mm;
- $E_{mt,min}$ de vereiste gemiddelde totale dikte in mm;
- $E_{it,w}$ de weigeringswaarde gelijk aan $0,85 \times E_{t,nom}$ (B1 t.e.m. B5) en $0,75 \times E_{t,nom}$ (andere) in mm;
- $E_{mt,w}$ de weigeringswaarde gelijk aan $0,90 \times E_{t,nom}$ (B1 t.e.m. B5) en $0,85 \times E_{t,nom}$ (andere) in mm.

1.7.4.2 Dikte van de deklaag

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte van de deklaag E_{m1} kleiner is dan de vereiste gemiddelde dikte $E_{m1,min}$ en groter dan $E_{m1,min} - 10$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em1} = P_1 \times S \times \left(\frac{E_{m1,min} - E_{m1}}{10} \right)^2$$

Wanneer in een deelvak de individuele dikte van de deklaag E_{i1} kleiner is dan de vereiste individuele dikte $E_{i1,min}$ en groter dan $E_{i1,min} - 15$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Ei1} = P_1 \times S' \times \left(\frac{E_{i1,min} - E_{i1}}{15} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Em1} de specifieke korting wegens gemiddelde dikte van de deklaag in EUR;
- R_{Ei1} de specifieke korting wegens individuele dikte van de deklaag in EUR;
- P_1 $0,25 \times$ de eenheidsprijs van de laag van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- E_{m1} de gemiddelde dikte van de deklaag in mm;
- $E_{m1,min}$ de vereiste gemiddelde dikte van de deklaag ($E_{m1,min} = E_{1,nom}$) in mm;
- E_{i1} de individuele dikte van de deklaag, in mm;

$E_{i1,min}$ de minimum individuele dikte van de deklaag ($E_{i1,min} = E_{1,nom} - 6$) in mm;

$E_{1,nom}$ de nominale dikte van de deklaag, in mm.

1.7.5 Gaafheid van de platen

p.m.

1.7.6 Druksterkte van het beton

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte W_i kleiner is dan de vereiste individuele druksterkte $W_{i,min}$ en groter dan $W_{i,min} - 0,15 \times W_{m,min}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times S' \times \left(\frac{W_{i,min} - W_i}{0,15 \times W_{m,min}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte W_m kleiner is dan de vereiste gemiddelde druksterkte $W_{m,min}$ en groter dan $0,85 \times W_{m,min}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times S \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{0,15 \times W_{m,min}} \right)^2$$

In die formules is:

R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;

S' de oppervlakte van het deelvak in m²;

S de oppervlakte van het vak in m²;

W_i de individuele druksterkte van de verharding in MPa;

$W_{i,min}$ de vereiste individuele druksterkte in MPa;

W_m de gemiddelde druksterkte van de verharding in MPa;

$W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte in MPa.

In het geval van een tweelaagse uitvoering, worden de bovenstaande refactieformules gebruikt voor zowel de deklaag als de onderlaag. In de formules wordt P dan gelijk genomen aan

- $0,25 \times$ de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m², voor de deklaag;
- $0,75 \times$ de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m², voor de onderlaag.

1.7.7 Hechtsterkte van gefigureerd beton

Wanneer in een deelvak de individuele hechtsterkte WH_i kleiner is dan de vereiste individuele druksterkte $WH_{i,min}$ en groter dan $WH_{i,min} - 0,2 \times WH_{i,min}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{WH_i} = P \times S' \times \left(\frac{WH_{i,min} - WH_i}{0,2 \times WH_{i,min}} \right)^2$$

In die formules is:

R_{WH_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;

S' de oppervlakte van het deelvak in m²;

WH_i de individuele hechtsterkte van de verharding in MPa;

$WH_{i,min}$ de vereiste individuele hechtsterkte in MPa.

1.7.8 Wateropslorping van het beton

Wanneer in een deelvak de individuele wateropslorping H_i groter is dan de toegelaten individuele wateropslorping $H_{i,max}$ en kleiner is dan $H_{i,max} + 1,5$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hi} = P \times S' \times \left(\frac{H_i - H_{i,max}}{1,5} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde wateropslorping H_m groter is dan de toegelaten gemiddelde wateropslorping $H_{m,max}$ en kleiner is dan $H_{m,max} + 1,5$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hm} = P \times S \times \left(\frac{H_m - H_{m,max}}{1,5} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Hi} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- R_{Hm} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- H_i de individuele wateropslorping van de verharding in %;
- $H_{i,max}$ de maximaal toegelaten individuele wateropslorping in %;
- H_m de gemiddelde wateropslorping van de verharding in %;
- $H_{m,max}$ de maximaal toegelaten gemiddelde wateropslorping in %.

1.7.9 Weerstand tegen afschilfering

Wanneer in een deelvak het individueel gecumuleerd massaverlies MV_i groter is dan het toegelaten individueel gecumuleerd massaverlies $MV_{i,max}$ en kleiner is dan $3 \times MV_{i,max}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{MVi} = P \times S' \times \left(\frac{MV_i - MV_{i,max}}{2 \times MV_{i,max}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{MVi} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- MV_i het individueel gecumuleerd massaverlies van de verharding in g/dm²;
- $MV_{i,max}$ het maximaal toegelaten individueel gecumuleerd massaverlies in g/dm².

1.7.10 Oppervlakkenmerken

1.7.10.1 Vlakheid

Verhardingen met een gebrekkige vlakheid mogen hersteld worden volgens **12-1.6**.

1.7.10.1.A ONEFFENHEDEN

Wanneer een oneffenheid d_i groter is dan de toegelaten waarde $d_{i,max}$ en kleiner is dan $d_{i,max} + 5$, dan wordt die oneffenheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{di} = P \times \left(\frac{d_i - d_{i,max}}{5} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{di} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P = 100 EUR, de fictieve prijs van de laag (9 m²);
- $d_{i,max}$ de maximaal toegelaten oneffenheid volgens **1.6.3.10.A.1** in mm;
- d_i elke oneffenheid in het vak die groter is dan de toegelaten waarde in mm.

1.7.10.1.B LANGSVLAKHEID

Wanneer een onvlakheid $VC\lambda_i$ groter is dan de toegelaten waarde $VC\lambda_{i,max}$ en kleiner dan $VC\lambda_{i,max} + m \times VC\lambda_{i,max}$, dan wordt die onvlakheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{VC\lambda_i} = P\lambda_m \times L_\lambda \times \left(\frac{VC\lambda_i - VC\lambda_{i,max}}{m \times VC\lambda_{i,max}} \right)^2$$

In die formule is:

- λ de basislengte voor de berekening van de vlakheidscoëfficiënt VC (0,5 m, 2,5 m, 10 m of 40 m)
- $R_{VC\lambda_i}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- $P\lambda_m$ de fictieve prijs van de laag volgens tabel 6-1.7-1;
- L_λ lengte van het deelvak volgens **14-4.23.1**;
- $VC\lambda_i$ elke onvlakheid in het vak die groter is dan de eis;
- $VC\lambda_{i,max}$ de maximaal toegelaten waarde volgens **1.6.3.10.A.2**;
- m = 1,0 voor machinale aanleg
= 0,5 voor manuele aanleg.

$P0.5_m$	3 EUR
$P2.5_m$	6 EUR
$P10_m$	12 EUR
$P40_m$	24 EUR

Tabel 6-1.7-1

De formule wordt toegepast voor elk wielspoor van de rijbaan en voor VC2.5 en desgevallend VC10 en/of VC40, d.w.z. tweemaal of eventueel vier- of zesmaal voor elk deelvak. De bekomen kortingen worden samengevoegd.

De formule wordt toegepast op het fietspad of op de rijstrook van een dubbelrichtingsfietspad voor VC0.5 en VC2.5, d.w.z. tweemaal voor elk deelvak. De bekomen kortingen worden samengevoegd.

1.7.10.2 Stroefheid

De weggedeelten die niet de vereiste dwarswrijvingscoëfficiënt of langswrijvingscoëfficiënt bezitten, worden door de aannemer op een door de aanbesteder aanvaarde wijze hersteld.

Een hm die niet voldoet aan de eisen van **1.6.3.10.B**, maar waarvan elke 10 m van die hm wel voldoet aan de eisen van **1.6.3.10.B**, wordt eventueel aanvaard mits toepassing van een minderwaarde van 1000 EUR.

Wanneer in een deelvak de stroefheid PTV_i bepaald met de slingerproef kleiner is dan de vereiste individuele stroefheid $PTV_{i,min}$ en groter dan $PTV_{i,min} - 5$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{PTV_i} = P \times S' \times \left(\frac{PTV_{i,min} - PTV_i}{5} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{PTVi} de specifieke korting wegens individuele stroefheid in EUR;
 P de eenheidsprijs van verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
 S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
 E_i de individuele stroefheid;
 $E_{i,min}$ de minimum toegelaten individuele stroefheid volgens **1.6.3.10.B.3**.

1.7.10.3 Textuurdiepte

Wanneer een gemiddelde profieldiepte MPD_i , bepaald per hectometer, kleiner is dan de vereiste waarde $MPD_{i,min}$, dan wordt die profieldiepte eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{MPDi} = P_{hm} \times \left(\frac{MPD_{i,min} - MPD_i}{0,3} \right)^2$$

Wanneer een gemiddelde profieldiepte MPD_i , bepaald per hectometer, groter is dan de toegelaten waarde $MPD_{i,max}$, dan wordt die profieldiepte eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{MPDi} = P_{hm} \times \left(\frac{MPD_i - MPD_{i,max}}{0,5} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{MPDi} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
 $P_{hm} = 2000$ EUR, de fictieve prijs van de laag per rijstrookbreedte, over een lengte van 100 m;
 MPD_i de gemiddelde profieldiepte per hm in mm;
 $MPD_{i,min}$ de minimaal vereiste profieldiepte per hm in mm;
 $MPD_{i,max}$ de maximaal toegelaten profieldiepte per hm in mm.

1.7.10.4 Rolgeluid

Wanneer het gemiddelde rolgeluid per hm CPX_m groter is dan het toegelaten gemiddelde rolgeluid $CPX_{m,max}$ en kleiner dan $CPX_{m,max} + 3$ dB(A), dan wordt dat gemiddelde rolgeluid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{CPXm} = P_1 \times S \times \left(\frac{CPX_m - CPX_{m,max}}{3,0} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{CPXm} de specifieke korting wegens minderwaarde voor te groot gemiddeld rolgeluid per hm;
 P_1 de eenheidsprijs van het complex AGT en APO-B volgens de prijslijst in EUR/m²;
 S de oppervlakte van de hm in m²;
 CPX_m het gemiddeld rolgeluid per hm dat groter is dan de toegelaten waarde, in dB(A);
 $CPX_{m,max}$ het maximaal toegelaten gemiddeld rolgeluid per hm volgens **1.6.3.10.D**, in dB(A).

1.7.10.5 Kleurcoördinaten

p.m.

2 BITUMINEUZE VERHARDINGEN

2.1 Beschrijving

De bitumineuze verharding omvat:

- het in opeenvolgende lagen strooksgewijs warm spreiden en verdichten van bitumineuze mengsels ten einde een flexibele verharding te verwezenlijken voor de rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden.
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering, wanneer een verharding opgebroken wordt en de fundering blijft behouden;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering;
 - het vooraf van de oppervlakken waarop de lagen aangebracht worden, verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
 - het aanbrengen van bitumenemulsie als kleefmiddel;
 - het eventueel aanbrengen van reflectoren voor elektromagnetische diktemetingen;
 - het aanbrengen van een kleefvernis;
 - het uitvoeren van langse stortnaden tussen de stroken en van dwarse stortnaden in de stroken;
 - de oppervlakbehandeling van rijbaanoppervlakken;
 - de uitvoering van de buitenranden en de voegen.

Bitumineuze verhardingen worden aangelegd met bitumineuze mengsels, die onderverdeeld worden in asfaltmengsels en gietasfaltmengsels.

Men onderscheidt de volgende asfaltmengsels:

- APO: asfaltbeton met prestatie-eisen, voor onderlagen;
- APT: asfaltbeton met prestatie-eisen, voor toplagen;
- AB: asfaltbeton met een zandskelet;
- AGT: asfalt met prestatie-eisen, voor geluidsarme toplagen;
- AVS: asfalt met verhoogde stijfheid;
- ABT: asfaltbeton met een zandskelet, als tussenlaag onder een betonverharding;
- SMA: splitmastiekasfalt met een steenskelet;
- ZOA: zeer open asfalt met een steenskelet.

Men onderscheidt de volgende gietasfaltmengsels:

- GA: gietasfalt;
- GAA: gietasfalt, als afdichtingslaag op brugdekken;
- GAB: gietasfalt, als beschermingslaag op brugdekken;
- GAV: gietasfalt, voor herstellen van voegen in cementbetonverhardingen.

De benamingen van de mengsels worden ook overdrachtelijk gebruikt als benamingen van de ermee aangelegde lagen.

2.2 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor bitumineuze mengsels volgens **3-6.2.6**;
- zand als nabehandelingsproduct volgens **3-6.2.8**;
- steenslag voor bitumineuze mengsels volgens **3-7.1.2.9**;
- steenslag voor begrinding van rijbaanoppervlakken volgens **3-7.1.2.6**;
- kalkhydraat voor bitumineuze mengsels volgens **3-9.4**;

- kalkmelk volgens **3-9.5**;
- vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen volgens **3-10.1**;
- vezels volgens **3-10.3**;
- kleurstof volgens **3-10.4**;
- wegenbitumen volgens **3-11.2.1.1**;
- wegenbitumen met een positief indringingsgetal volgens **3-11.2.1.2**;
- hard wegenbitumen B 10/20 en B 15/25 volgens **3-11.2.1.3**;
- polymeerbitumen volgens **3-11.6**;
- natuurasfalt volgens **3-11.1**;
- pigmenteerbaar bindmiddel volgens **3-11.8**;
- bitumenemulsie volgens **3-11.4**;
- voorgevormde bitumineuze voegband volgens **3-14.1.1**;
- geëxtrudeerde voegband volgens **3-14.1.2**.

De volgende typeaanduiding wordt gebruikt: AB-NTX, APO-T, AVS-T, ABT-T, APT-T, AGT, SMA-TX, ZOA-TX, GA-TX, GAA-TX of GAB-TX. Hierin is:

- N het type asfaltbeton (4 of 5);
- T staat voor de nominale gradering (A=0/20, B=0/14, C=0/10, D=0/6,3, E=0/4, F=0/2);
- X staat voor het type bindmiddel:
 - 1 = gewoon wegenbitumen;
 - 2 = polymeerbitumen;
 - 3 = hard bitumen B 10/20 of B 15/25;
 - 4 = gewoon wegenbitumen met natuurasfalt;
 - 5 = wegenbitumen met positief indringingsgetal;
 - 6 = pigmenteerbaar bitumen;
 - 7 = kleurloos synthetisch bindmiddel;
 - 8 = met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel;
 - 9 = bindmiddel met additieven.

2.3 Bitumineuze mengsels

2.3.1 Samenstelling

Bitumineuze mengsels zijn samengesteld uit een mengsel van hoofdzakelijk aggregaat en een bitumineus bindmiddel. De samenstelling wordt bepaald volgens **14-5.5**.

2.3.2 Toepassingen

Tabel 6-2.3-1 geeft de toepassing van de verschillende bitumineuze mengsels.

2.3.2.1 Mengsels voor geluidsarme toplagen

Een geluidsarme toplaag bestaat uit een complex van een onderlaag APO en een toplaag AGT. De opdrachtdocumenten geven het type AGT aan volgens **2.6.2.6.D**.

2.3.2.2 Mengsels voor gekleurde toplagen

Enkel de AB- en GA-mengsels komen in aanmerking als mengsels voor gekleurde toplagen.

De opdrachtdocumenten geven de kleur van de toplaag aan door het opgeven van de kleurklasse overeenkomstig **14-5.5.2.4** waartoe de toplaag moet behoren.

Mengsel	Toepassing	Bouwklasse
APO-A, APO-B	onderlagen en profileerlagen	B1-B10 en BF
APO-C	beschermingslagen op brugdekken	B1-B10 en BF
APO-D	profileerlagen beschermingslagen op brugdekken	B1-B10 en BF
AVS-B	onderlagen en profileerlagen	B1-B5
ABT-B	tussenlagen onder een betonverharding	B1-B10 en BF
APT-C, APT-D	toplagen	B4-B8
AB-4C, AB-4D, AB-5D	toplagen, inclusief fietspaden en voetpaden	B9-B10 en BF
SMA-C, SMA-D	toplagen	B1-B5
ZOA-B, ZOA-C	toplagen	B1-B5
AGT	geluidsarme toplagen	B1-B5
GA-C, GA-D, GA-E	toplagen van fietspaden en voetpaden	B6-B10 en BF
GAA-E	afdichtingslagen op brugdekken	B1-B10 en BF
GAB-D	beschermingslagen op brugdekken	B1-B10 en BF

Tabel 6-2.3-1: toepassing bitumineuze mengsels

2.3.3 Registratie van de bitumineuze mengsels

2.3.3.1 Procedure

Het bitumineuze mengsel dient gecertificeerd te zijn door een conformiteitsbeoordelingsinstantie.

De afdeling Wegengebouwkunde⁴ registreert de samenstelling van het bitumineus mengsel.

De procedure voor de registratie van een bitumineus mengsel omvat:

1. de voorstudie, bestaande uit de theoretische studie van het mengsel en het experimenteel laboratoriumonderzoek (met uitzondering van de wielspoorproef), wordt uitgevoerd door de producent overeenkomstig **14-5**;
2. het onderzoek naar de spoorvormingsweerstand van het mengsel wordt uitgevoerd door de afdeling Wegengebouwkunde met de wielspoorproef;
3. de beoordeling van het gedrag in situ van het mengsel gebeurt door de aanbesteder.

De registratie van een bitumineus mengsel kan door de afdeling Wegengebouwkunde autonoom worden ingetrokken indien bijvoorbeeld blijkt dat:

- de theoretische studie niet correct werd uitgevoerd;
- het experimenteel laboratoriumonderzoek niet correct werd uitgevoerd;
- de resultaten van de controleproeven te veel afwijken van de resultaten van het experimenteel laboratoriumonderzoek;
- er moeilijkheden kunnen optreden bij de verwerking in situ die hun oorsprong hebben in de samenstelling en die kunnen leiden tot een uitvoering die niet beantwoordt aan de doelstellingen;
- bij een uitvoering er vroegtijdig defecten optreden die verband kunnen houden met de voorgestelde samenstelling.

⁴ Vlaamse overheid - afdeling Wegengebouwkunde
Olympiadenlaan 10, 1140 Brussel
tel. 02-727 09 11 – fax 02-727 09 05

De registratie van de mengsels ontslaat de aannemer niet van zijn verantwoordelijkheid, noch voor de goede uitvoering van de verhardingen, noch voor het verkrijgen van de opgelegde karakteristieken bij de keuring van de werken.

2.3.3.1.A CERTIFICATIE

De verantwoordingsnota en de technische fiches van de door de fabrikant gebruikte grondstoffen voor het te registreren mengsel worden ingediend bij de conformiteitsbeoordelingsinstantie ter certificatie van het bitumineus mengsel.

Elke technische fiche van een grondstof is nog geldig op het moment van de aanvraag en vermeldt minstens de volgende gegevens:

- de naam en het adres van de fabrikant van de grondstof;
- de plaats van herkomst;
- de aard en de volledige naam van het product, in functie van het normatief document dat van toepassing is op de grondstof;
- de commerciële benaming die gebruikt wordt op de leveringsdocumenten;
- alle karakteristieken die in het bestek van toepassing zijn op de grondstof;
- de opgegeven waarden zijn het gemiddelde resultaat van een bepaald aantal proeven, of een klasse overeenkomstig de van toepassing zijnde norm;
- de bijhorende proefmethodes volgens dewelke de proeven werden uitgevoerd;
- de datum waarop de technische fiche werd opgemaakt.

Indien een van de vermelde gegevens op een technische fiche van een gebruikte grondstof wijzigt, maakt de fabrikant de nieuwe technische fiche onmiddellijk over aan de conformiteitsbeoordelingsinstantie.

2.3.3.1.B CONTROLEPROEVEN EN ONDERZOEK NAAR DE SPOORVORMINGSWEERSTAND

De afdeling Wegenbouwkunde voert de wielspoorproef uit en voert steekproefsgewijs controleproeven uit op de kenmerken bepaald tijdens de voorstudie (samenstelling, percentage holle ruimte, watergevoeligheid, ...) en de kenmerken van de grondstoffen.

Bij het indienen van de vraag voor registratie en pas na goedkeuring van de verantwoordingsnota door de conformiteitsbeoordelingsinstantie wordt het nodige materiaal geleverd aan de afdeling Wegenbouwkunde voor het uitvoeren van de controleproeven en voor de wielspoorproef. De afdeling Wegenbouwkunde moet 100 kg mengsel kunnen aanmaken.

De afdeling Wegenbouwkunde beschikt over 60 kalenderdagen voor de uitvoering van de controleproeven en de wielspoorproef.

De bijdrage in de kosten voor het voorbereiden van de monsters en het uitvoeren van de wielspoorproef op 2 monsters bedraagt 750,00 EUR (excl. BTW).

2.3.3.1.C REGISTRATIE

De registratie omvat het nazicht en de controle van de verantwoordingsnota.

De afdeling Wegenbouwkunde beschikt over 30 kalenderdagen voor de registratie van het bitumineus mengsel, vanaf de dag dat de door de conformiteitsbeoordelingsinstantie gewaarmerkte verantwoordingsnota met vermelding van alle resultaten van de voorstudie (incl. weerstand tegen spoorvorming, stijfheid, vermoeiing, ...) bij de afdeling Wegenbouwkunde wordt ingediend.

Na het toekennen van de registratie en het finaliseren van de certificatie zijn de fabrikant, de conformiteitsbeoordelingsinstantie en de afdeling Wegenbouwkunde in het bezit van een gewaarmerkt exemplaar van de verantwoordingsnota en desgevallend de beperkte technische fiche.

De bijdrage in de kosten voor de registratie bedraagt 250,00 EUR (excl. BTW).

2.3.3.2 Geldigheidsduur

De geldigheidsduur van een registratie bedraagt vijf jaar.

De verantwoordingsnota blijft geldig zolang de registratie geldig is.

Indien bij de productie andere grondstoffen gebruikt worden, dan moet de gelijkwaardigheid van het nieuwe mengsel aangetoond worden. In functie van de aard van de wijzigingen, kan het nodig zijn een nieuwe verantwoordingsnota op te maken en opnieuw in te dienen voor registratie. Deze wijziging heeft geen verlenging van de geldigheidsduur tot gevolg.

2.3.3.3 Toepassing

Enkel geregistreerde mengsels mogen door de aanbesteder goedgekeurd worden volgens **1-4**, Art. 41, en gebruikt worden. Het onderzoek van de kwaliteit van het aangelegde bitumineuze mengsel steunt op het goedgekeurde mengsel.

Op het ogenblik van de voorlegging ter goedkeuring moet de registratie nog minstens 3 maand geldig zijn.

Het goedgekeurd mengsel mag voor heel de duur van het werk gebruikt worden, ook als de geldigheidsduur van de registratie tijdens de uitvoering van het werk vervalft.

Indien de registratie van een mengsel ingetrokken wordt, dan mag het mengsel niet meer gebruikt worden, zelfs indien goedgekeurd voor een bepaald werk.

2.3.4 Bereiding van de bitumineuze mengsels

2.3.4.1 Keuring

Alleen een door een conformiteitsbeoordelingsinstantie erkende asfaltinstallatie komt in aanmerking. Dit is een last van de aanneming.

2.3.4.2 Installatie

De mengcentrales bestemd voor de bereiding van de bitumineuze mengsels werken automatisch zodat een homogeen gemengd en volledig omhuld product verkregen wordt.

De mengcentrales zijn zo opgevat dat het nemen van monsters van de gebruikte materialen, uitgezonderd de bindmiddelen, en het geproduceerde asfaltmengsel gemakkelijk verricht kan worden.

Er moet gezorgd worden voor het aanhoudend registreren van de gegevens die van essentieel belang zijn voor een goede bereiding van de bitumineuze mengsels.

Voor de bereiding van asfalt komen in aanmerking:

- discontinue asfaltmenginstallaties (chargemenger, batch-mix) al dan niet voorzien van een paralleltrommel;
- continue asfaltmenginstallaties (trommelmenger, drum-mix) al dan niet voorzien van een paralleltrommel.

Als het asfaltgranulaat in de menger gebracht wordt ná voorverwarming in een paralleltrommel, dan wordt deze manier van mengen beschouwd als een warme toevoeging van het asfaltgranulaat. Alle andere methodes worden beschouwd als een koude toevoeging van het asfaltgranulaat.

Voor de bereiding van gietasfalt komt enkel een aangepaste discontinue menginstallatie in aanmerking.

2.3.4.2.A BEREIDING IN EEN DISCONTINUE ASFALTMENGINSTALLATIE

Het bitumineus mengsel wordt in afzonderlijke charges bereid.

De vulstof en de afgezogen fijne deeltjes worden via een eigen weegsysteem afgewogen en toegevoegd.

De asfaltmenginstallatie moet per mengeling volgende procesgegevens opmeten en registreren:

- dag en tijd;
- de afgewogen hoeveelheden warme granulaten, per afgezeefde fractie;

- de afgewogen hoeveelheden vulstof, per type vulstof afzonderlijk;
- de afgewogen hoeveelheden bindmiddel en AG;
- de temperatuur van het gebruikte bindmiddel;
- de temperatuur van de warme granulaten;
- de temperatuur van het bitumineus mengsel;
- in geval van een paralleltrommel de temperatuur van het asfaltgranulaat;
- de natte mengtijd of de namengtijd.

2.3.4.2.B BEREIDING IN EEN CONTINUE ASFALTMENGINSTALLATIE

Het asfalt wordt continu geproduceerd.

Een continue weergave en periodieke registratie van volgende procesgegevens dienen te gebeuren:

- dag en tijd;
- de hoeveelheden granulaten, per soort en kaliber, in ton/uur;
- de hoeveelheden vulstof, per type vulstof afzonderlijk, in ton/uur;
- de hoeveelheden bindmiddel en AG, in ton/uur;
- het productiedebiet in ton/uur;
- de temperatuur van het gebruikte bindmiddel;
- de temperatuur van het asfaltmengsel.

De periodieke registratie gebeurt regelmatig en met een tussentijd van hoogstens 120 seconden.

2.3.4.3 Stapeling van de bouwstoffen

Steenslag en zand worden in afzonderlijke vakken opgeslagen, op een verhard oppervlak zodanig dat verontreiniging en/of vermenging van de verschillende soorten voorkomen wordt.

Er zijn aparte tanks voor het opslaan van bindmiddelen van verschillend type en/of met verschillende kenmerken.

De verschillende types aanvoervulstof en de recuperatievulstof worden in aparte silo's opgeslagen.

Additieven of toevoegsels moeten opgeslagen worden op overdekte plaatsen die beschermd zijn tegen vocht, regen en hoge temperaturen.

Asfaltgranulaat wordt opgeslagen op een propere behoorlijk ingerichte plaats.

2.3.4.4 Mengtijden

Het bepalen van de mengtijden gebeurt zodanig dat een homogeen en volledig omhuld bitumineus mengsel wordt verkregen.

2.3.4.5 Productietemperaturen

De temperatuur van het bindmiddel wordt gemeten met een thermometer die rechtstreeks in contact staat met het bindmiddel en dit onderaan in elke bindmiddeltank en eventueel in de leiding tussen bindmiddeltank en menger.

De temperatuur van het bitumineus mengsel wordt gemeten wanneer het bitumineus mengsel de menger verlaat.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen bitumineuze mengsels die geproduceerd worden bij hoge temperatuur en bitumineuze mengsels die geproduceerd worden bij verlaagde temperatuur.

De productietemperatuur van bitumineuze mengsels die geproduceerd worden bij hoge temperatuur bedraagt minimaal 160 °C.

De productietemperatuur van bitumineuze mengsels die geproduceerd worden bij verlaagde temperatuur bedraagt:

- minimaal 105 °C en maximaal 155 °C voor asfaltmengsels;
- maximaal 200 °C voor gietasfaltmengsels.

De temperatuur van het asfaltgranulaat dat opgewarmd wordt in een paralleltrommel ligt steeds

- tussen 110 en 160 °C in geval van rechtstreekse opwarming;
- tussen 110 en 180 °C in geval van onrechtstreekse opwarming met het lucht.

De temperatuur van het asfaltgranulaat wordt gemeten aan de uitgang van de paralleltrommel. De geïndiceerde temperatuur houdt rekening met de aard van de asfaltmenginstallatie, de aard en de vochtigheidsgraad van het asfaltgranulaat en de gewenste temperatuur van het eindproduct.

2.3.4.5.A BITUMINEUZE MENGSELS GEPRODUCEERD BIJ HOGE TEMPERATUUR

De temperatuur van het bindmiddel voldoet aan de eisen in tabel 6-2.3-2.

Temperatuur bindmiddel	Bij dosering	Bij stockage
wegenbitumen	160 - 190 °C	140 - 210 °C (in ieder geval mag de temperatuur vermeld op de technische fiche van de leverancier niet overschreden worden)
polymeerbitumen IG+-bitumen hard wegebitumen	volgens technische fiche leverancier	

Tabel 6-2.3-2: temperaturen bij de productie

Het gemiddelde van elke reeks van 10 opeenvolgende geregistreerde temperatuursmetingen van een asfaltmengsel met wegebitumen voldoet bij het verlaten van de menger aan NBN EN 13108.

Voor de temperatuur van het asfaltmengsel bij gebruik van polymeer-, IG+- of hard wegebitumen en/of toevoegsels onder normale omstandigheden wordt verwezen naar de technische fiche van de leverancier.

Bij bijzondere omstandigheden kan de leidend ambtenaar, op vraag van de asfaltfabrikant, afwijkingen toestaan.

De individuele temperatuur van een asfaltmengsel mag bij het verlaten van de menger nooit minder dan 140 °C en meer dan 210 °C bedragen.

De individuele temperatuur van een gietasfaltmengsel mag bij het verlaten van de menger nooit meer dan 230 °C bedragen.

2.3.4.5.B BITUMINEUZE MENGSELS GEPRODUCEERD BIJ VERLAAGDE TEMPERATUUR

De temperatuur van het bindmiddel voldoet aan de minimale en maximale stockagetemperatuur die in het validatiedossier, de verantwoordingsnota en de technische fiche worden aangegeven.

De productietemperatuur van het bitumineus mengsel voldoet aan de minimale en maximale productietemperatuur die in het validatiedossier, de verantwoordingsnota en de technische fiche worden aangegeven. Voorschriften van leveranciers van eventueel gebruikte additieven dienen hierbij te allen tijde gerespecteerd te worden.

2.3.4.6 Opslag van het mengsel

Het bitumineus mengsel wordt zodanig opgeslagen dat het niet of nauwelijks ontmengt, dat het homogeen van temperatuur blijft en dat het bindmiddel niet of nauwelijks oxideert.

2.3.5 Vervoer van bitumineuze mengsels

2.3.5.1 Vervoer van asfaltmengsels

Enkel pulverisatie van een adequaat antikleefmiddel in een zeer dunne laag is toegelaten op de wanden van de vrachtwagens.

De kipbakken van de vrachtwagens, gebruikt voor het vervoer van de bitumineuze mengsels, moeten warmte-isolerend en afgedekt zijn.

Bij aankomst op de bouwplaats is er geen ontmenging waar te nemen.

2.3.5.2 Vervoer van gietasfaltmengsels

Het gietasfalt wordt vervoerd in speciaal daartoe voorziene mengketels die toelaten een homogeen mengsel te behouden.

2.3.6 Gecertificeerde bitumineuze mengsels

Enkel door een conformiteitsbeoordelingsinstantie gecertificeerde bitumineuze mengsels worden aanvaard.

De asfaltproducent houdt de leveringsbonnen van al de aangevoerde materialen ter beschikking van de aanbesteder en van de conformiteitsbeoordelingsinstantie, op de burelen van de asfaltmenginstallatie tot de definitieve oplevering.

Op de bouwplaats wordt nagezien of de geleverde samenstelling overeenkomt met de samenstelling van het goedgekeurde mengsel. Dit gebeurt door het vergelijken van de code van het geleverde mengsel (leveringsbon) met de code van het door de aanbesteder goedgekeurde en geregistreerde mengsel.

De aanbesteder is steeds gemachtigd om de samenstelling (bindmiddel, korrelverdeling) na te zien op bulkmonsters genomen na de finisher. Deze bulkmonsters worden tegensprekelijk genomen volgens **14-4.14**. De bulkmonsters worden in dubbel genomen, waarvan één monster bewaard wordt door de aanbesteder voor eventuele tegenproeven. De proeven worden uitgevoerd in een laboratorium aangeduid door de aanbesteder. Het vervoer van de monsters naar het laboratorium en de kosten voor het uitvoeren van de proeven zijn ten laste van de aanbesteder.

De aanbesteder is steeds gemachtigd om bitumenmonsters te nemen op de asfaltplant om de kenmerken van het bitumen te controleren.

2.4 Verhardingen

2.4.1 Definitie

De bitumineuze verhardingen worden verkregen door warme verwerking en verdichting van bitumineuze mengsels in één of meerdere lagen.

2.4.1.1 Dikte van de toplagen

Naam van de laag	Nominale dikte
APT-C	40 mm
APT-D	30 mm
AB-4C	40 mm
AB-4D	30 mm
AB-5D	25 mm
SMA-C	40 mm, 50 mm
SMA-D	30 mm
ZOA-B	40 mm
ZOA-C	30 mm
GA-C	40 mm
GA-D	30 mm
GA-E	20 mm

Tabel 6-2.4-1: dikte van de toplagen

2.4.1.2 Dikte van de complexen met geluidsarme toplagen

Naam van de laag	Nominale dikte
APO-A + AGT	90 mm
APO-B + AGT	70 mm

Tabel 6-2.4-2: dikte van de geluidsarme toplagen**2.4.1.3 Dikte van de onderlagen en profileerlagen**

Naam van de laag	Nominale dikte van de onderlaag	Dikte van de profileerlaag
APO-A	60, 70 of 80 mm	60 tot 80 mm
APO-B	40, 50 of 60 mm	40 tot 60 mm
APO-D	-	20 tot 40 mm
AVS-B	70, 80, 90, 100 of 110 mm	60 tot 80 mm, 70 tot 90 mm of 80 tot 100 mm
ABT-B	50 mm	40 tot 60 mm

Tabel 6-2.4-3: dikte van de onderlagen en profileerlagen**2.4.1.4 Dikte van de afdichtingslaag**

Naam van de laag	Nominale dikte van de afdichtingslaag
GAA-E	10 of 15 mm

Tabel 6-2.4-4: dikte van de afdichtingslaag**2.4.1.5 Dikte van de beschermingslaag**

Naam van de laag	Nominale dikte van de beschermingslaag
APO-C	40 mm
APO-D	30 mm
GAB-D	30 mm

Tabel 6-2.4-5: dikte van de beschermingslaag**2.4.2 Aanleg van de verhardingen****2.4.2.1 Aanbrengen van een kleefmiddel**

Voor het aanbrengen van een laag wordt op het oppervlak van de voorgaande laag (asfaltlaag, betonverharding, fundering van schraal asfalt) en van de lijnvormige of plaatselijke elementen, voor zover ze in contact komen met de aan te leggen laag, een kleefmiddel aangebracht. De voorgaande laag moet proper en droog zijn.

Deze kleeflaag wordt verkregen door het mechanisch en op gelijkmatige wijze spreiden van een bitumenemulsie.

Minstens 15 dagen voor het begin van de asfalteringswerken, legt de aannemer het soort en de kenmerken van de emulsie ter informatie voor aan de aanbesteder.

De minimale hoeveelheid residuaal bindmiddel is:

- 300 g/m² voor SMA en ZOA;
- 200 g/m² voor de andere asfaltmengsels.

Voor GA wordt de kleeflaag uitsluitend langs de randen van het oppervlak aangebracht met een breedte van ongeveer 20 cm.

De kleeflaag moet, na breking, een zwart en egaal uitzicht vertonen, alvorens een volgende laag bitumineus mengsel gespreid mag worden.

Alle verkeer op de behandelde lagen is verboden, met uitzondering van het noodzakelijk bouwplaatsverkeer.

De aannemer neemt de nodige maatregelen om te vermijden dat de kleeflaag weggereden wordt. Dit kan door:

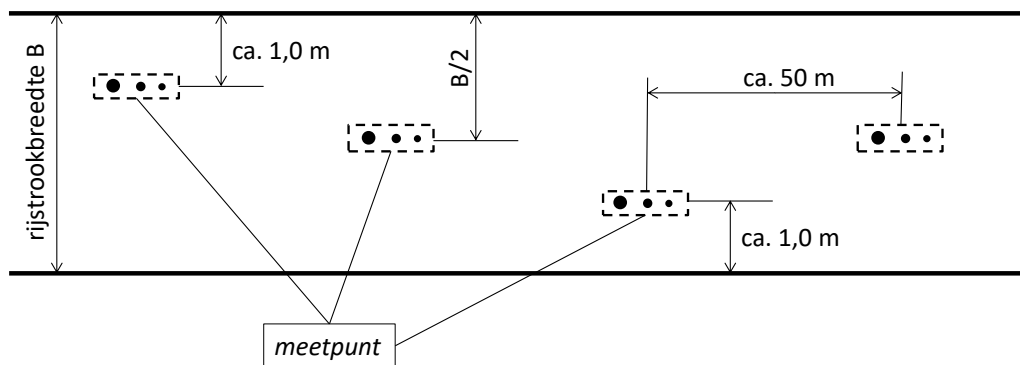
- het toepassen van een anti-adhesieve emulsie als kleeflaag;
- het sproeien van kalkmelk naar rata van ca. 250 g/m²:
 - het sproeien gebeurt met een machine die een homogene dosering toelaat;
 - het sproeien gebeurt als de kleeflaag volledig gebroken is;
 - de kalkmelk wordt aangebracht op een droge ondergrond, ze wordt niet aangebracht als er neerslag valt of verwacht wordt.

De aannemer neemt de nodige maatregelen om bitumenafzetting ten gevolge van resten van de kleeflaag die aan de banden van de voertuigen blijven kleven, op andere verhardingen te voorkomen.

2.4.2.2 Aanbrengen van reflectoren onder de bitumineuze lagen

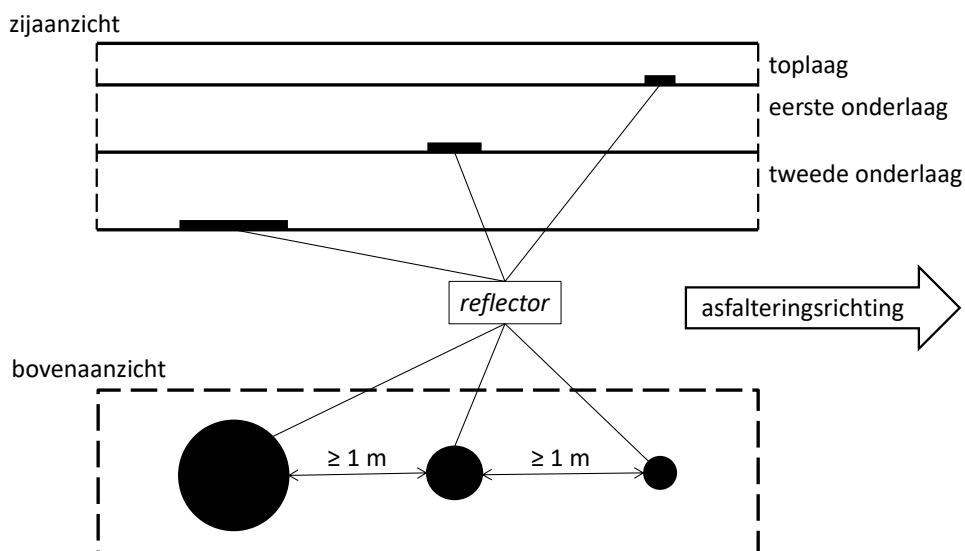
Als de aannemer kiest voor diktemetingen met de elektromagnetische meetmethode volgens 2.6.2.3, dan worden tijdens de aanleg reflectoren aangebracht onder de bitumineuze lagen. De levering en de plaatsing van de reflectoren zijn ten laste van de aannemer.

De schikking van de meetpunten gebeurt overeenkomstig figuur 6-2.4-1. De afstand tussen de meetpunten bedraagt ca. 50 m. Opeenvolgende meetpunten verspringen zigzagsgewijs (links-midden-rechts-midden-links-...) over de breedte van de rijstrook. Voor rijstroken die smaller zijn dan 2,5 m, worden de meetpunten enkel afwisselend links en rechts geplaatst. De meetpunten moeten minstens 1,5 m verwijderd zijn van elk metalen object (rioolkolken, inspectieputten, putdeksels, metalen vangrails, ...). De positie van de meetpunten wordt gemarkeerd (bv. met een markering op de rand van de verharding, in de zijberm, ...) zodat ze na het aanbrengen van de bitumineuze lagen eenvoudig gelokaliseerd kunnen worden.



Figuur 6-2.4-1: principeschets schikking van de meetpunten

Per meetpunt worden evenveel reflectoren geplaatst als er bitumineuze lagen aangelegd worden. Onder een profileerlaag wordt ook een reflector aangebracht. De schikking van de reflectoren per meetpunt wordt weergegeven in figuur 6-2.4-2. De afstand tussen de reflectoren bedraagt minstens 1 m. De reflectoren kunnen eventueel bevestigd worden op de onderliggende laag met een geschikt kleefmiddel. Andere bevestigingsmethoden zoals vernagelen zijn verboden.



Figuur 6-2.4-2: principeschets schikking van de reflectoren per meetpunt

De reflectoren zijn cirkelvormig en van aluminium volgens EN AW 5754 (Al Mg3) H111, EN 485 en EN 573. De types reflectoren, hun afmetingen en de maximale plaatsingsdiepte (positie t.o.v. de bovenkant van de verharding) zijn weergegeven in tabel 6-2.4-6.

Type reflector	Diameter	Dikte	Plaatsingsdiepte
Al Ø 07	70 ± 1 mm	1,00 ± 0,05 mm	≤ 12 cm
Al Ø 12	120 ± 1 mm	1,00 ± 0,05 mm	≤ 18 cm
Al Ø 30	300 ± 1 mm	0,50 ± 0,05 mm	≤ 35 cm

Tabel 6-2.4-6: kenmerken reflectoren

De opdrachtdocumenten beschrijven welke types waar toegepast worden. Zo niet, worden de verschillende types reflectoren als volgt aangebracht:

- onder de toplaag: type Al Ø 07;
- onder de bovenste onderlaag: type Al Ø 12;
- onder alle andere onderlagen: type Al Ø 30.

2.4.2.3 Verwerking van de bitumineuze mengsels

Alvorens een laag aan te leggen moet het oppervlak van de voorgaande laag proper en droog zijn.

De uitvoering van verhardingslagen is toegelaten wanneer $T \geq T_0 + v$.

De uitvoering van verhardingslagen is toegelaten wanneer $T \geq T_0 + v - 2$, mits de aannemer de nodige maatregelen neemt om rekening te houden met het kleinere verdichtingsvenster.

De uitvoering van verhardingslagen is verboden wanneer $T < T_0 + v - 2$ of wanneer $T \leq 0$ °C.

In deze formules is:

T de luchttemperatuur in °C;

T₀ de minimum toegelaten temperatuur als het windstil is (v = 0 m/s) volgens tabel 6-2.4-7;

v de windsnelheid gemeten op 1 m hoogte, in m/s.

Dikte E van de aan te leggen laag	Temperatuur T ₀
E ≤ 40 mm	+6 °C
40 < E ≤ 60 mm	+3 °C
E > 60 mm	+1 °C

Tabel 6-2.4-7: minimum temperatuur van de lucht als het windstil is

Als de windsnelheid niet gemeten werd, maar de windkracht (in Beaufort) wel gekend is, dan kan v afgeleid worden uit tabel 6-2.4-8.

Windkracht	v	Benaming volgens het KMI (informatief)
0 Bft	0 m/s	windstil
1 Bft	1 m/s	zwakke wind
2 Bft	2 m/s	
3 Bft	3 m/s	matige wind
4 Bft	4 m/s	
5 Bft	5 m/s	vrij krachtige wind
6 Bft	7 m/s	krachtige wind
7 Bft	9 m/s	harde wind
8 Bft	10 m/s	stormachtige wind
9 Bft	12 m/s	storm (de verwerking van bitumineuze mengsels is niet aangewezen, ongeacht de temperatuur)

Tabel 6-2.4-8: windsnelheid in functie van de windkracht

Het aanleggen van toplagen is, ongeacht de temperatuur van de lucht, verboden van 1 december tot 1 maart.

Bij neerslag legt de aannemer uit eigen beweging de werf stil.

2.4.2.3.A VERWERKINGSTEMPERATUUR VAN HET BITUMINEUS MENGSEL

De verwerkingstemperatuur van het asfaltmengsel wordt gemeten tussen worm en trilbalk van de spreidmachine. Indien deze temperatuursmeting niet op een veilige manier kan gebeuren, dan wordt de temperatuur meteen na de trilbalk gemeten. De beoordeling van de verwerkingstemperatuur gebeurt op basis van een gemiddelde van minstens 4 metingen verricht op evenveel afzonderlijke plaatsen.

De verwerkingstemperatuur van het gietasfaltmengsel wordt opgevolgd door de aannemer. Dit gebeurt door middel van metingen in het gietasfalt. Er dient minstens om het half uur te worden gemeten én wanneer het eerste en het laatste gietasfalt de mengketel verlaat. De gemeten waarden worden door de aannemer traceerbaar bijgehouden (identificatie van de vrachtwagen, plaats van de meting (in de mengketel, in de kruiwagen, ...), datum, tijdstip en gemeten temperaturen) en dienen tijdens en na de verwerking beschikbaar te zijn voor controle.

2.4.2.3.A.1 Bitumineuze mengsels geproduceerd bij hoge temperatuur

De verwerkingstemperatuur van het asfaltmengsel voldoet aan de eisen van tabel 6-2.4-9. Voor de temperaturen van AVS-mengsels wordt verwezen naar de technische fiche van de leverancier.

Op vraag van de asfaltfabrikant kan de leidend ambtenaar afwijkingen toestaan.

Temperatuur asfaltmengsel	Gemiddelde metingen		Individuele metingen	
	normale omstandigheden	bijzondere omstandigheden	wegenbitumen	polymeer- bitumen
in vrachtwagen	150 - 190 °C	140 - 200 °C	130 - 210 °C	130 - 200 °C
bij het verwerken	120 - 180 °C	120 - 190 °C	-	-

Tabel 6-2.4-9: temperaturen op de werf

GA-mengsels worden verwerkt bij een temperatuur tussen 180 en 230 °C.

2.4.2.3.A.2 Bitumineuze mengsels geproduceerd bij verlaagde temperatuur

De verwerkingstemperatuur van het bitumineus mengsel voldoet aan de minimale en maximale verwerkingstemperatuur die in het validatiedossier, de verantwoordingsnota en de technische fiche worden aangegeven. De minimale verwerkingstemperatuur bedraagt 90 °C.

2.4.2.3.B VERWERKING VAN ASFALTMENGSELS

De bitumineuze mengsels worden verwerkt met de zogeheten “spreid- en afwerkmachines” voorzien van de nodige inrichtingen voor het spreiden, het verdelen en vóórverdichten van de bitumineuze mengsels over een breedte die ten minste gelijk is aan die van een rijstrook.

De normale snelheid van de spreid- en afwerkingsmachine tijdens het asfalteren bedraagt 4 à 8 m/min. Afhankelijk van de aan te leggen dikte van de asfaltlaag E_{nom} is de snelheid nooit meer dan:

- 12 m/min als $E_{nom} \leq 3$ cm;
- 10 m/min als $3 \text{ cm} < E_{nom} \leq 6$ cm;
- 8 m/min als $E_{nom} > 6$ cm.

De plaatsen waar niet met de spreid- en afwerkingsmachine moet gewerkt worden, worden in de opdrachtdocumenten aangeduid.

De toplagen worden steeds in éénmaal aangelegd over de volledige breedte. Enkel de leidend ambtenaar kan hierop afwijkingen toestaan. In dat geval wordt een langse stortnaad uitgevoerd volgens **2.3.2.3**.

Het gebruik van afwerkmachines op onbeschermde (onaangepaste) rupskettingen is verboden op de dichtingslaag van kunstwerken.

De spreid- en afwerkmaschine wordt continu bevoorrad. Zo een stilstand van de afwerkmaschine niet te vermijden is en langer dan 10 minuten duurt, dan moet de afwerkmaschine doorrijden zodat de verdichting van de aangelegde bitumineuze mengsels mogelijk is. In dat geval wordt een dwarse stortnaad uitgevoerd volgens **2.3.2.3**.

Onmiddellijk na het vlakmaken wordt de verharding gewalst. Het is verboden ZOA- en SMA-verhardingen na de eerste walsgang te trillen.

2.4.2.3.C VERWERKING VAN GIETASFALTMENGSELS

Het gieten en afwerken worden onmiddellijk opeenvolgend uitgevoerd. Daartoe zorgt de aannemer ervoor dat de bereiding en de aanvoer van het gietasfalt steeds verzekerd zijn en dat de voorbereidende werken steeds ver genoeg gevorderd zijn.

Indien de gietasfaltverharding niet aangebracht wordt op een bitumineuze laag van asfalt of gietasfalt, dan wordt de gietasfaltverharding onafhankelijk van de onderliggende laag aangebracht. Dit gebeurt door tussen deze laag en het gietasfalt een glasvlies van minimum 70 g/m^2 , een kraftpapier of een gelijkaardig materiaal aan te brengen.

Het gietasfalt wordt onmiddellijk opengespreid en op de gewenste dikte gelegd.

De verwerking gebeurt met de hand of machinaal.

De behandeling van het oppervlak van gietasfalt bestaat uit een afstrooiing met zand als nabehandelingsproduct volgens **3-6.2.8** of steenslag 2/4.

2.4.2.4 Naden

Men verkrijgt een naad bij de aansluiting tussen twee stroken asfalt die niet gelijktijdig aangelegd en verdicht worden, d.w.z. als men niet twee of meerdere finishers gestaffeld laat rijden. Men verkrijgt tevens een naad bij de aansluiting tussen twee stroken gietasfalt die niet gelijktijdig aangelegd worden.

Langsnaden lopen evenwijdig met de as van de rijbaan.

De naden van alle lagen zijn zuiver afgewerkt.

2.4.2.4.A NADEN IN ONDERLAGEN

Alvorens de aanliggende strook aan te leggen, wordt het snijvlak van de reeds aanwezige strook behandeld met een kleeflaag (bitumen of bitumenemulsie).

2.4.2.4.A.1 Langsnaden

De langsnaden verspringen in de dwarsrichting ten minste 0,15 m t.o.v. die van de onmiddellijk onderliggende laag.

Iedere langse rand wordt ofwel mechanisch afgesneden over een breedte van ten minste 0,05 m vóór de aanleg van de naastliggende strook, ofwel wordt de rand bewerkt met een kantijzer of een naadverdichtingsrol. Wanneer de langse rand bereiden werd, dan moet de langse rand over een breedte van 0,05 tot 0,10 m mechanische afgesneden worden.

2.4.2.4.A.2 Dwarsnaden

De dwarsnaden moeten ten minste 1,0 m verspringen t.o.v. die van de onmiddellijk onderliggende laag.

Alvorens de aanleg opnieuw aan te vatten, wordt het aangelegde bitumineuze mengsel weggenomen over een lengte van ten minste 0,30 m loodrecht op de as van de strook.

2.4.2.4.B NADEN IN TOPLAGEN VAN AB, APT, SMA EN AGT

De rand waartegen een voegband aangebracht moet worden, wordt gezaagd of gefreesd en dient verticaal, stofvrij, zuiver en droog te zijn alvorens de voegband geplaatst kan worden. Op de rand dient eerst kleefvernis, geleverd door de producent van de voegband, aangebracht te worden.

Na droging wordt de voegband aangebracht. De hoogte van de voegband is 5 mm meer dan de dikte van de aan te leggen toplaag. Alle verkeer over de voegband is verboden tenzij er een afdoende bescherming is aangebracht. In elk geval dienen de beschadigde gedeelten vernieuwd te worden.

De kleeflaag voor de nieuw aan te brengen toplaag wordt na de voegband aangebracht. Na het aanbrengen van de toplaag moet de eerste walsgang over de voegband gaan.

De nabehandeling van de langs- en dwarsnaden van AB en SMA gebeurt met een kationische emulsie (minimum 200 g/m² residuaal bindmiddel) over een breedte van 0,20 m, wordt afgestrooid met steenslag 2/4 of zand als nabehandelingproduct volgens **3-6.2.8** naar rata van 1,5 à 2 kg/m² en verloopt rechtlijnig.

2.4.2.4.B.1 Langsnaden

De langsnaden verspringen in de dwarsrichting ten minste 0,15 m t.o.v. die van de onmiddellijk onderliggende laag.

De langsnaden worden uitgevoerd met een ter plaatse warm gevormde en warm aangebrachte voegband. Voor de voegen in wegvakken met een lengte kleiner dan 250 m is het gebruik van een (zelfklevende) bitumineuze voegband eveneens toegestaan.

2.4.2.4.B.2 Dwarsnaden

De dwarsnaden moeten ten minste 1,0 m verspringen t.o.v. die van de onmiddellijke onderliggende laag.

Alvorens de aanleg opnieuw aan te vatten, wordt het aangelegde bitumineuze mengsel weggenomen over een lengte van ten minste 0,30 m loodrecht op de as van de strook.

De dwarsnaden worden uitgevoerd met een ter plaatse warm gevormde en warm aangebrachte voegband of met een (zelfklevende) bitumineuze voegband.

2.4.2.4.C NADEN IN TOPLAGEN VAN ZOA

Het dichtmaken (nabehandelen) van de naden in ZOA is verboden.

2.4.2.4.C.1 Langsnaden

De langsnaden verspringen in de dwarsrichting ten minste 0,15 m t.o.v. die van de onmiddellijk onderliggende laag.

Iedere langse rand wordt mechanisch afgesneden over een breedte van ten minste 0,05 m vóór de aanleg van de naastliggende strook. Wanneer de tijdspanne tussen het mechanisch afsnijden en het aanleggen van de aanliggende strook groter is dan 12 uur of indien ze bereiden werd, dan moet het mechanische afsnijden herhaald worden.

Het dichtmaken (kleefvernis, voegband en nabehandeling) van de naden in ZOA is verboden.

2.4.2.4.C.2 Dwarsnaden

De dwarsnaden moeten ten minste 1,0 m verspringen t.o.v. die van de onmiddellijke onderliggende laag.

Alvorens de aanleg opnieuw aan te vatten, wordt het aangelegde bitumineuze mengsel weggenomen over een lengte van ten minste 0,30 m loodrecht op de as van de strook.

De nabehandeling van de dwarsnaad van ZOA gebeurt met een kationische emulsie (minimum 200 g/m² residuaal bindmiddel) over een breedte van 0,20 m, wordt afgestrooid met steenslag 2/4 of zand als nabehandelsproduct volgens **3-6.2.8** naar rata van 1,5 à 2 kg/m² en verloopt rechthoekig.

2.4.2.4.D NADEN IN TOPLAGEN VAN GA

De naden tussen de verschillende oppervlakken worden opgewarmd en op gelijke hoogte afgewerkt.

2.4.2.5 Voegen

Men verkrijgt een voeg bij aansluiting tussen een strook asfalt of gietasfalt en een cementbetonverharding, betonnen lijnvormige elementen of kleinschalige elementen. Men verkrijgt tevens een voeg bij de aansluiting van een strook gietasfalt en een asfaltverharding.

De voegen zijn zuiver afgewerkt.

2.4.2.5.A VOEGEN TUSSEN BITUMINEUZE VERHARDINGEN EN CEMENTBETONVERHARDINGEN OF LIJNVORMIGE ELEMENTEN

De langse aansluiting tussen bitumineuze verhardingen en cementbetonverhardingen (rijbaan, fietspad) of betonnen kantstroken of betonnen watergreppels, en de dwarse aanzet van bitumineuze verhardingen tegen bestaande platenbetonverhardingen worden uitgevoerd door:

- ofwel het wegnemen, op de rand van de bitumineuze verharding en het aanliggende cementbeton, van een sponning van minimum 8 mm breedte en 20 mm diepte; opvullen van de sponning met voegvullingsmassa tot op enkele mm van het oppervlak;
- ofwel het plaatsen tegen het cementbeton van een voorgevormde bitumineuze voegband. De dikte van de voegband is ongeveer 10 mm, de bovenkant van de voegband valt samen met de bovenkant van de betonverharding of het lijnvormig element;
- ofwel het plaatsen tegen het cementbeton van een ter plaatse warm gevormde en warm aangebrachte voegband, de bovenkant van de voegband valt samen met de bovenkant van de betonverharding of het lijnvormig element.

De langse aansluiting tussen bitumineuze verhardingen en betonnen boordstenen wordt gevormd door het aanleggen van de asfaltverharding tegen de met bindmiddel ingestreken verticale randen van de boordsteen.

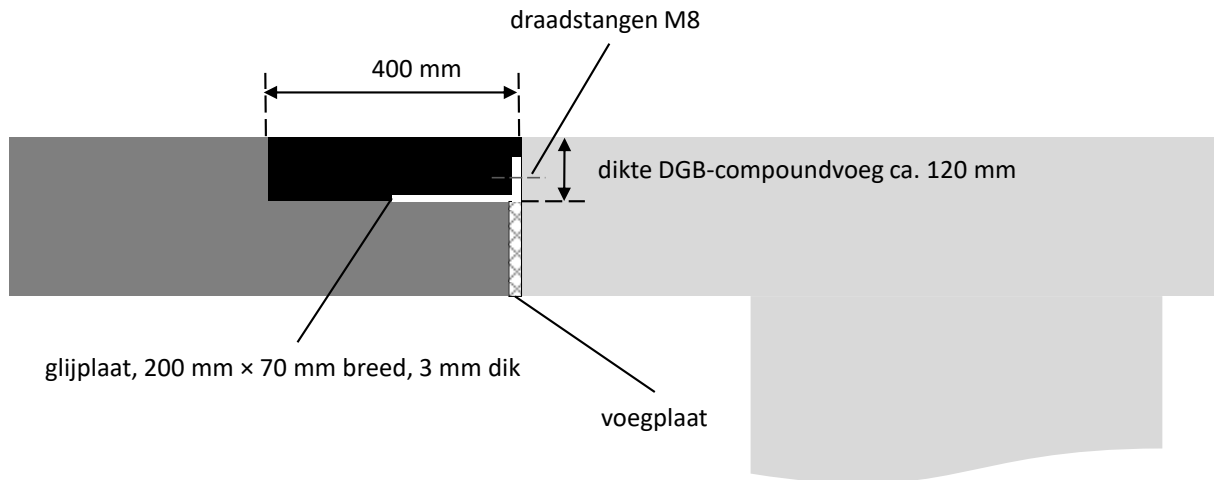
Indien de bitumineuze verharding gietasfalt is, dan wordt de voeg uitgevoerd door:

- ofwel de voeg zuiver te maken en dicht te gieten met een voegvullingsproduct;
- ofwel de voeg dicht te gieten met een reparatiegietasfalt volgens **12-2.1.2.1** nadat de krimp opgetreden is;
- ofwel het plaatsen tegen het cementbeton of de asfaltverharding van een ter plaatse warm gevormde en warm aangebrachte voegband.

2.4.2.5.B DWARSVOEGEN TUSSEN ASFALTVERHARDINGEN EN VERHARDINGEN VAN DOORGAAND GEWAPEND BETON

De dwarse aanzet van een bitumineuze verharding tegen een bestaande doorgaand gewapend betonverharding wordt uitgevoerd met een DGB-compoundvoeg die voldoet aan figuur 6-2.4-3.

De uitvoering is volgens **1.4.8.1** met dien verstande dat de glijplaat chemisch verankerd wordt aan de betonverharding met draadstangen M8 om de 25 cm.



Figuur 6-2.4-3: detail van de DGB-compoundvoeg

2.4.2.5.C VOEG TUSSEN ASFALTVERHARDINGEN EN KLEINSCHALIGE ELEMENTEN

De voegen tussen asfaltverhardingen en weggedeelten in bestratingselementen worden gevormd door het aanleggen van de asfaltverharding tegen de met bindmiddel ingestreken verticale randen van de elementen.

Indien de elementen na de asfaltverharding worden aangelegd, dan dient de asfaltverharding rechtlijnig te worden afgezaagd en wordt de ontstane voeg waterdicht uitgevoerd zoals beschreven in **2.4.2.5.A**.

De verticale randen van putten e.d. worden volledig ingestreken met bindmiddel alvorens de asfaltverharding aan te leggen.

2.4.2.6 Niet-gesteunde buitenranden

Een niet-gesteunde buitenrand wordt ofwel mechanisch afgesneden over een breedte van ten minste 0,05 m, ofwel wordt de rand bewerkt met een kantijzer of een naadverdichtingsrol.

2.4.2.6.A RANDEN IN AB, SMA EN GA

De vlakken van de niet-gesteunde buitenranden van de bitumineuze verhardingen worden dichtgemaakt met een kationische emulsie.

2.4.2.6.B RANDEN IN ZOA

Het dichtmaken van de niet-gesteunde buitenranden van de ZOA-verharding is verboden, behalve voor de hoogstegelegen buitenrand.

2.4.3 Ingebruikname

Het bouwplaatsverkeer is slechts toegelaten op de aangelegde verharding wanneer het afkoelingsproces voldoende gevorderd is.

De verharding mag niet bereden worden door zwaar bouwplaatsverkeer of voor het verkeer worden opengesteld voordat de gemiddelde oppervlaktetemperatuur, bepaald op minstens 3 plaatsen van het open te stellen wegvak, lager is dan ⁵:

- 35 °C voor bitumineuze mengsels met gewoon bitumen;
- 40 °C voor alle andere bitumineuze mengsels.

Ingeval twee bitumineuze lagen meteen na elkaar aangelegd worden, bedraagt de wachttijd tot ingebruikname minstens 24 uur.

⁵ wachttijden tot ingebruikname kunnen berekend worden overeenkomstig researchverslag RV 42/06 “Temperatuurverloop in een pas aangebrachte asfaltlaag”, uitgegeven door het OCW

2.5 Meetmethoden voor hoeveelheden

Voor de toplagen en de onderlagen worden de hoeveelheden gemeten in m² met aanduiding van de nominale dikte.

Bij het meten wordt er geen rekening gehouden met de tonronde of helling. In voorkomende gevallen worden als lengte en breedte de in de opdrachtdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte aangehouden. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van de ondergrondse leidingen e.d., worden niet afgetrokken.

Voor de profileerlagen worden de hoeveelheden gemeten in ton.

Voor de afwerking van de naden in toplagen en de voegen worden de hoeveelheden gemeten in m.

De DGB-compoundvoeg wordt gemeten in m.

Het materiaal (glasvlies, kraftpapier, ...) dat gebruikt wordt om gietasfalt onafhankelijk van de onderliggende laag aan te brengen, is inbegrepen in de post van de gietasfaltverharding.

2.6 Controles

2.6.1 Afbakening

De verharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **2-9.1**.

Als de controle van de dikte gebeurt met de elektromagnetische meetmethode, dan gebeurt de afbakening als volgt:

- de totale oppervlakte wordt ingedeeld in homogene secties volgens **2-9.1**;
- een homogene sectie wordt ingedeeld in m deelvakken met een lengte van 50 m en een breedte gelijk aan de rijstrookbreedte B, in elk deelvak bevindt zich één meetpunt;
- het aantal vakken $n = m/20$;
- een vak bestaat uit 20 deelvakken die één fysiek aaneengesloten geheel vormen;
- indien het totaal aantal deelvakken geen veelvoud is van 20, dan worden de resterende deelvakken toegevoegd aan het laatste vak als de rest kleiner is dan 10 en samengevoegd tot een apart vak als de rest groter of gelijk is aan 10.

Voor de controle van de samenstelling bestaat een vak uit 1000 m² als $O \geq 3000$ m² en uit $O/3$ als $O < 3000$ m², waarbij O = de oppervlakte van een (deel van de) homogene sectie die op één dag aangelegd werd. Een vak wordt niet verder onderverdeeld in deelvakken.

De controle van de dikte en de holle ruimte wordt verricht op monsters geboord uit de verharding. De zones waar de verwerking manueel gebeurde wegens plaatselijke omstandigheden en waarvan de ligging behoorlijk werd vastgesteld tijdens de uitvoering ervan worden uitgesloten van het nemen van kernen. Deze zones kunnen het voorwerp uitmaken van aanvullende controles. De boorgaten worden gevuld met een adequaat bitumineus mengsel overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften.

De controle van de kenmerken van de verharding geeft aanleiding tot proeven a posteriori.

2.6.2 Voorschriften

2.6.2.1 Samenstelling

2.6.2.1.A KORRELVERDELING VAN DE MINERALE BESTANDDELEN VAN EEN LAAG

De korrelverdeling wordt bepaald op bulkmonsters genomen op de werf, zoals voorzien in **2.3.6**.

Er worden minstens 3 bulkmonsters genomen.

De toegestane afwijking op de karakteristieke zeven volgens tabel 6-2.6-1, uitgedrukt in massaprocent, van de gemiddelde korrelverdeling t.o.v. die van het goedgekeurde mengsel is maximaal deze vermeld in tabel 6-2.6-2 en 6-2.6-3. In deze tabellen zijn de waarden tussen haakjes geldig voor homogene secties waar minstens 10 bulkmonsters genomen werden.

bitumineus mengsel	karakteristieke zeven, in mm									
	31,5	20,0	14,0	10,0	6,3	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25
APO-A	×	×			×		×			×
APO-B		×	×		×		×			×
APO-C			×	×	×		×			×
APO-D				×	×	×	×			×
AVS-B		×	×		×		×			×
ABT-B		×	×		×		×			×
APT-C			×	×	×		×			×
APT-D				×	×	×	×			×
AB-4C			×	×	×		×			×
AB-4D				×	×	×	×			×
AB-5D				×	×	×	×			×
SMA-C			×	×	×	×	×	×		
SMA-D				×	×	×	×	×		
ZOA-B		×	×	×	×		×			
ZOA-C			×	×	×		×			
AGT				×	×	×	×			×
GA-C			×	×	×		×		×	
GA-D				×	×		×		×	
GA-E					×	×	×		×	
GAA-E					×	×	×		×	
GAB-D				×	×		×		×	

Tabel 6-2.6-1: karakteristieke zeven

Zeef	Maximale korrelmaat				
	0/20	0/14	0/10	0/6,3	0/4
31,5 mm	± 4 (3)	0	0	0	0
20,0 mm	± 10 (8)	± 4 (3)	0	0	0
14,0 mm	± 8 (6)	± 8 (6)	± 4 (3)	0	0
10,0 mm	± 8 (6)	± 8 (6)	± 8 (6)	± 4 (3)	0
6,3 mm	± 8 (6)	± 8 (6)	± 8 (6)	± 8 (6)	± 4 (3)
4,0 mm	± 8 (6)	± 8 (6)	± 8 (6)	± 8 (6)	± 8 (6)
2,0 mm	± 6 (5)	± 6 (5)	± 6 (5)	± 6 (5)	± 6 (5)
1,00 mm	± 4 (3)	± 4 (3)	± 4 (3)	± 4 (3)	± 4 (3)
0,50 mm	± 4 (3)	± 4 (3)	± 4 (3)	± 4 (3)	± 4 (3)
0,25 mm	± 4 (3)	± 4 (3)	± 4 (3)	± 4 (3)	± 4 (3)
0,063 mm	± 4,0 (3,0)	± 2,0 (1,5)	± 2,0 (1,5)	± 2,0 (1,5)	± 2,0 (1,5)

Tabel 6-2.6-2: toegestane afwijking op de korrelverdeling van asfaltmengsels

Zeef	Mengseltype			
	GA-C	GA-D GAB-D	GA-E	GAA-E
20,0 mm	0	0	0	0
14,0 mm	± 4 (3)	0	0	0
10,0 mm	± 8 (6)	± 4 (3)	0	0
6,3 mm	± 8 (6)	± 8 (6)	± 4 (3)	± 6 (5)
4,0 mm	± 8 (6)	± 8 (6)	± 8 (6)	± 6 (5)
2,0 mm	± 6 (5)	± 6 (5)	± 6 (5)	± 6 (5)
1,00 mm	± 5 (4)	± 5 (4)	± 5 (4)	± 6 (5)
0,50 mm	± 5 (4)	± 5 (4)	± 5 (4)	± 6 (5)
0,25 mm	± 5 (4)	± 5 (4)	± 5 (4)	± 6 (5)
0,063 mm	± 4,0 (3,0)	± 4,0 (3,0)	± 4,0 (3,0)	± 6 (5)

Tabel 6-2.6-3: toegestane afwijking op de korrelverdeling van gietasfaltmengsels

2.6.2.1.B BINDMIDDELGEHALTE VAN EEN LAAG

De toegestane afwijking, uitgedrukt in massaprocent, van de individuele en de gemiddelde bindmiddelgehaltenes t.o.v. die van het goedgekeurde mengsel is maximaal deze vermeld in tabel 6-2.6-4. In deze tabel zijn de waarden tussen haakjes geldig voor homogene secties waar minstens 10 bulkmonsters genomen werden.

Als een bindmiddel wordt gebruikt waarvan de oplosbaarheid kleiner is dan 99 %, dan moet het percentage oplosbaar gedeelte vermeld zijn op het certificaat van oorsprong.

		GAA-E	Andere mengsels
Gemiddeld vereist bindmiddel- gehalte	$B_{m,min}$	$B - 0,60 (0,30)$	$B - 0,30 (0,15)$
	$B_{m,max}$	$B + 1,00 (0,50)$	$B + 0,50 (0,25)$
Individueel vereist bindmiddel- gehalte	$B_{i,min}$	$B - 1,6$	$B - 0,8$
	$B_{i,max}$	$B + 1,6$	$B + 0,8$

Tabel 6-2.6-4: B = het door de aannemer in zijn studie voorgesteld bindmiddelgehalte in massaprocent

2.6.2.1.C KENMERKEN VAN HET BITUMEN

De toegestane individuele afwijking van de complexe modulus van het bitumen t.o.v. die van het goedgekeurde mengsel is maximaal 20 % in min.

De penetratie van het bitumen is van dezelfde pen-klasse als die van het goedgekeurde mengsel.

2.6.2.1.D INDEUKING GIETASFALT

De indeuking wordt bepaald op bulkmonsters genomen op de werf, zoals voorzien in **2.2.5**.

De toegestane afwijking van de indeuking t.o.v. die van het goedgekeurde mengsel bedraagt maximaal 2 mm in meer of in min.

2.6.2.2 Profiel van de verharding

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmetingen.

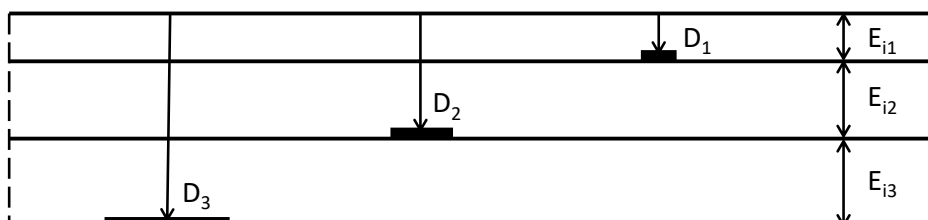
De tolerantie in min en in meer op de dwarshelling bedraagt:

- 0,3 % voor hoofdwegen, de primaire wegen en de secundaire wegen;
- 0,6 % voor lokale wegen.

2.6.2.3 Dikte van de verharding

De dikte waarvan sprake is, is steeds de nominale dikte van de op nominale dikte aangelegde lagen met uitsluiting van de dikte van de profileerlagen.

De dikte van de verharding en de dikte van de op nominale dikte aangelegde lagen kunnen gecontroleerd worden met de elektromagnetische meetmethode volgens NBN EN 12697-36. Het staat de aannemer vrij om voor deze meetmethode te kiezen. In dat geval worden reflectoren aangebracht tussen de lagen volgens 2.3.2.6. Voor elke reflector wordt de dikte D_k elektromagnetisch gemeten tussen het bovenzvlak van de verharding en de reflector met een nauwkeurigheid van 1 mm (zie figuur 6-2.6-1).



Figuur 6-2.6-1: meetmethode

Indien de reflectoren foutief werden geplaatst, dan gebeurt de controle van de dikte alsnog op geboorde kernen.

2.6.2.3.A TOTALE DIKTE

De individuele totale dikte van de verharding in een deelvak E_{it} wordt verkregen door

- ofwel, de totale dikte van de verharding te meten op de in dat deelvak geboorde kern;
- ofwel, de totale dikte van de verharding elektromagnetisch meten, deze komt overeen met de dikte D_k (zie figuur 6-2.6-1) die alle op nominale dikte aangelegde lagen omvat.

De gemiddelde totale dikte van de verharding in een vak E_{mt} wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele totale dikten van de verharding in de deelvakken van dat vak.

De individuele totale dikte en de gemiddelde totale dikte van de verharding, die bestaat uit minimum 2 op nominale dikte aangelegde lagen, voldoet aan de eisen van de tabel 6-2.6-5. Als het vak uit slechts één deelvak bestaat, dan is enkel de eis voor de vereiste gemiddelde waarde van toepassing.

Bouwklasse	B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10, BF
Vereiste gemiddelde waarde $E_{mt,min}$	$E_{t,nom}$	$E_{t,nom}$
Vereiste individuele waarde $E_{it,min}$	$0,95 \times E_{t,nom}$	$0,90 \times E_{t,nom}$

Tabel 6-2.6-5: vereiste totale dikte

2.6.2.3.B DIKTE VAN DE OP NOMINALE DIKTE AANGELEGDE LAGEN

De individuele dikte van een laag in een deelvak E_{ij} wordt verkregen door

- ofwel, de dikte van die laag te meten op de in dat deelvak geboorde kern;
- ofwel, de dikte van die laag te berekenen uit de elektromagnetische diktemetingen van D_k als $E_{ij} = D_j - D_{j-1}$ (zie ook figuur 6-2.6-1), m.a.w. voor de toplaag $E_{i1} = D_1$, voor de bovenste onderlaag $E_{i2} = D_2 - D_1$, voor de volgende onderlaag $E_{i3} = D_3 - D_2$, enz.

Voor complexen met geluidsarme toplagen wordt de individuele dikte van het complex APO + AGT bepaald.

De vereiste individuele dikte $E_{ij,min}$ van de laag voldoet aan tabel 6-2.6-6, waarbij $E_{j,nom}$ de nominale dikte is van de betrokken laag, uitgedrukt in mm.

Laag	Vereiste individuele dikte, $E_{ij,min}$		Bouwklasse
	BK	EM	
Toplaag	$E_{j,nom} - 6 \text{ mm}$	$E_{j,nom} - 6 \text{ mm}$	B9-B10 BF
Onderlaag	$E_{j,nom} - 6 \text{ mm}$	$E_{j,nom} - 8 \text{ mm}$	
Eerste (onderste) onderlaag	$E_{j,nom} - 10 \text{ mm}$	$E_{j,nom} - 12 \text{ mm}$	
Op nominale dikte aangelegde laag onder een cementbetonverharding	$E_{j,nom} - 10 \text{ mm}$	$E_{j,nom} - 10 \text{ mm}$	B1-B10, BF

Tabel 6-2.6-6: minimale individuele dikte van de laag (BK = gemeten op boorkern, EM = elektromagnetisch gemeten)

De gemiddelde dikte van een laag in een vak E_{mj} wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele dikten van de lagen in de deelvakken van dat vak. De vereiste gemiddelde dikte $E_{mj,min}$ voldoet aan tabel 6-2.6-7, waarbij $E_{j,nom}$ de nominale dikte is van de betrokken laag, uitgedrukt in mm.

Laag	Vereiste gemiddelde dikte $E_{mj,min}$	Bouwklasse
Toplaag	$E_{j,nom}$	B1-B10 BF
Onderlaag	n.v.t.	
Op nominale dikte aangelegde laag onder een cementbetonverharding	$E_{j,nom}$	

Tabel 6-2.6-7: vereiste gemiddelde dikte

De regelmatigheid van een laag wordt gecontroleerd aan de hand van de individuele toleranties, berekend t.o.v. de werkelijke gemiddelde dikte. De individuele toleranties van de laag (voor bouwklasse B1-B8) voldoen aan tabel 6-2.6-8.

Laag	Individuele tolerantie				Bouw-klasse	
	BK		EM			
	in min	in meer	in min	in meer		
Toplaag	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	B1-B8	
Onderlaag met $E_{j,nom} \leq 80 \text{ mm}$	6 mm	6 mm	8 mm	8 mm		
Onderlaag met $E_{j,nom} > 80 \text{ mm}$	10 mm	10 mm	12 mm	12 mm		
Eerste (onderste) onderlaag	aangelegd op een profileerlaag	10 mm	10 mm	12 mm		12 mm
	aangelegd zonder profileerlaag	10 mm	onbeperkt	12 mm		onbeperkt

Tabel 6-2.6-8: regelmatigheid van de laag (BK = gemeten op boorkern, EM = elektromagnetisch gemeten)

Indien de opdrachtdocumenten doorgaand of lokaal verkeer toelaten op de fundering, dan zijn de eisen voor de individuele dikte en de regelmatigheid van de “eerste (onderste) onderlaag” niet van toepassing. Voor de volgende onderlaag gelden de eisen van de “eerste (onderste) onderlaag aangelegd op een profileerlaag”.

2.6.2.4 Percentage holle ruimte van een laag

Het individuele percentage holle ruimte van een laag wordt verkregen door het percentage holle ruimte van die laag te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

Het gemiddelde percentage holle ruimte wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele percentages holle ruimte van die laag in de deelvakken van dat vak.

De individuele en de gemiddelde holle ruimte voldoen aan de voorwaarden van de tabel 6-2.6-9 en 6-2.6-10.

Vereiste waarde		APO-A APO-B	AVS-B	APO-C APO-D	ABT-B	GAA-E GAB-D
gemiddelde voor 3 of 4 kernen	HR _{m,min}	2,0	-	2,0	2,0	-
	HR _{m,max}	9,0	9,0	10,0	9,0	3,0
gemiddelde voor 5, 6 of 7 kernen	HR _{m,min}	2,0	-	2,0	2,0	-
	HR _{m,max}	8,0	8,0	9,0	8,0	3,0
gemiddelde voor 8, 9 of 10 kernen	HR _{m,min}	3,0	-	3,0	3,0	-
	HR _{m,max}	7,0	7,0	8,0	7,0	3,0
individueel	HR _{i,min}	1,0	-	1,0	1,0	-
	HR _{i,max}	10,0	10,0	11,0	11,0	5,0

Tabel 6-2.6-9: percentage holle ruimte van onderlagen

Vereiste waarde		APT-C AB-4C	APT-D AB-4D AB-5D	SMA-C	SMA-D AGT	ZOA-B ZOA-C	GA-C GA-D GA-E
gemiddelde voor 3 of 4 kernen	HR _{m,min}	2,0	2,0	2,0	-	17,0	-
	HR _{m,max}	8,0	9,0	9,0	-	27,0	3,0
gemiddelde voor 5, 6 of 7 kernen	HR _{m,min}	2,0	2,0	2,0	-	18,0	-
	HR _{m,max}	7,0	8,0	8,0	-	26,0	3,0
gemiddelde voor 8, 9 of 10 kernen	HR _{m,min}	2,0	2,0	3,0	-	19,0	-
	HR _{m,max}	6,0	7,0	7,0	-	25,0	3,0
individueel	HR _{i,min}	1,0	1,0	1,0	-	16,0	-
	HR _{i,max}	9,0	10,0	10,0	-	28,0	5,0

Tabel 6-2.6-10: percentage holle ruimte van toplagen

2.6.2.5 Draineervermogen van ZOA

Het individueel draineervermogen van een laag wordt verkregen door het draineervermogen te meten in het deelvak.

Het gemiddeld draineervermogen van een laag wordt verkregen door het gemiddeld draineervermogen van die laag te berekenen van de metingen in het vak.

Voor zeer open asfalt voldoet het draineervermogen D aan de volgende voorschriften:

- individueel draineervermogen $D_i \leq D_{i,lim} = 60$ s;
- gemiddeld draineervermogen $D_m \leq D_{m,lim} = 40$ s.

De metingen gebeuren onmiddellijk na de aanleg van de verharding.

2.6.2.6 Oppervlakkenmerken

2.6.2.6.A VLAKHEID

2.6.2.6.A.1 Oneffenheden

De maximale oneffenheden gemeten met de rei van 3 meter zijn aangegeven in tabel 6-2.6-11.

Wegcategorie	Hoofdwegen en primaire wegen	Secundaire en lokale wegen
Individuele eis	$d_{i,max}$	4 mm
		5 mm

Tabel 6-2.6-11: eisen vlakheid

Fietspaden en voetpaden worden beoordeeld zoals lokale wegen.

2.6.2.6.A.2 Langsvlakheid

De vlakheidscoëfficiënten voldoen voor elk deelvak aan de eisen van tabel 6-2.6-12. Indien een deelvak, al dan niet gedeeltelijk, manueel aangelegd werd, dan voldoen de vlakheidscoëfficiënten van dat deelvak aan de eisen van tabel 6-2.6-13.

Indien op het te meten wegvak verschillende snelheidsregimes van toepassing zijn, dan gelden de eisen van het laagste snelheidsregime. Voor autosnelwegen gelden altijd de eisen voor snelheidsregime > 80 km/h, met uitzondering van de verbindingswegen van knooppunten en de op- en afritten van aansluitingscomplexen waar de eisen van het overeenkomstig snelheidsregime van toepassing zijn.

Kenmerk	Fietspaden	Snelheidsregime			
		> 80 km/h	> 60 km/h	> 40 km/h	≤ 40 km/h
VC0.5 _{i,max}	15	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
VC2.5 _{i,max}	45	25	40	45	45
VC10 _{i,max}	n.v.t.	50	80	90	n.v.t.
VC40 _{i,max}	n.v.t.	100	160	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 6-2.6-12: individuele eisen voor de vlakheidscoëfficiënten in 1000 mm²/hm (n.v.t. = niet van toepassing)

Kenmerk	Fietspaden	Snelheidsregime			
		> 80 km/h	> 60 km/h	> 40 km/h	≤ 40 km/h
VC0.5 _{i,max}	30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
VC2.5 _{i,max}	90	50	80	90	90
VC10 _{i,max}	n.v.t.	100	160	180	n.v.t.
VC40 _{i,max}	n.v.t.	200	320	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 6-2.6-13: individuele eisen voor de vlakheidscoëfficiënten bij manuele verwerking in 1000 mm²/hm (n.v.t. = niet van toepassing)

Voor verhardingen met minstens één onderlaag AVS-B voldoen de vlakheidscoëfficiënten bij de definitieve oplevering aan de eisen van tabel 6-2.6-14.

Kenmerk	Eis
VC2.5 _{i,max}	50
VC10 _{i,max}	100
VC40 _{i,max}	200

Tabel 6-2.6-14: individuele eisen voor de vlakheidscoëfficiënten in 1000 mm²/hm

2.6.2.6.A.3 Dwarsvlakheid

De individuele dwarsvlakheid per dwarsprofiel DV_i en de gemiddelde dwarsvlakheid per hm DV_m voldoen bij de definitieve oplevering voor elke rijstrook aan de eisen van tabel 6-2.6-15.

Waarborgtermijn		1 jaar	2 jaar	3 jaar	5 jaar	7 jaar	10 jaar
Gemiddelde eis	DV _{m,max}	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	11 mm
Individuele eis	DV _{i,max}	5 mm	7 mm	8 mm	10 mm	12 mm	14 mm

Tabel 6-2.6-15: eisen dwarsvlakheid

De controle van de dwarsvlakheid wordt uitgevoerd op verhardingen met

- een onderlaag AVS-B, of
- een toplaag SMA-D, of

- een geluidsarme toplaag AGT.

Voor verhardingen met andere lagen, bepalen de opdrachtdocumenten of deze controle van toepassing is.

2.6.2.6.B STROEFHEID

De stroefheid van de wegverharding wordt bepaald aan de hand van de dwarswrijvingscoëfficiënt.

Indien het niet mogelijk is om de dwarswrijvingscoëfficiënt te meten wegens de aanwezigheid van verkeersdrempels, asverschuivingen, rotondes, enz., dan wordt de stroefheid bepaald aan de hand van de langswrijvingscoëfficiënt.

De controle wordt uitgevoerd bij de voorlopige oplevering

- op hoofdwegen: ten vroegste 4 weken na de openstelling voor het verkeer;
- op andere wegen: ten vroegste 8 weken na de openstelling voor het verkeer.

Tijdens de waarborgperiode wordt de controle uitgevoerd telkens wanneer het bestuur dit nodig acht en in ieder geval bij de definitieve oplevering.

Eventuele tegenproeven worden uitgevoerd over de volledige hm.

2.6.2.6.B.1 Dwarswrijvingscoëfficiënt

De dwarswrijvingscoëfficiënt van de hoofdwegen, de primaire wegen en de secundaire wegen voldoet – bij de voorlopige oplevering en gedurende heel de waarborgperiode – aan de eis van tabel 6-2-16.

Meettoestel	Referentiesnelheid	Elke hm	Elke 10 m
SKM	50 km/h	$\geq 0,50$	$\geq 0,45$
	80 km/h	$\geq 0,43$	$\geq 0,38$
SCRIM	50 km/h	$\geq 0,48$	$\geq 0,43$
	80 km/h	$\geq 0,39$	$\geq 0,34$
Odoliograaf	50 km/h	$\geq 0,45$	$\geq 0,40$
	80 km/h	$\geq 0,36$	$\geq 0,31$

Tabel 6-2.6-16: eisen dwarswrijvingscoëfficiënt

2.6.2.6.B.2 Langswrijvingscoëfficiënt

De langswrijvingscoëfficiënt van de primaire en de secundaire wegen voldoet – bij de voorlopige oplevering en gedurende heel de waarborgperiode – aan de eisen van tabel 6-2.6-17.

Meettoestel	Elke hm	Elke 10 m van elke hm
GripTester	$\geq 0,50$	$\geq 0,45$

Tabel 6-2.6-17: eisen langswrijvingscoëfficiënt

2.6.2.6.C TEXTUURDIEPTE

p.m.

2.6.2.6.D ROLGELUID

Het gemiddelde rolgeluid CPX_m per hm voldoet aan de eisen van tabel 6-2.6-18.

De controle van het rolgeluid wordt uitgevoerd bij de voorlopige en de definitieve oplevering op verhardingen met een geluidsarme toplaag AGT.

De controle van het rolgeluid wordt uitgevoerd bij de voorlopige oplevering op verhardingen met een toplaag SMA-D, als dit vermeld is in de opdrachtdocumenten.

Meetmoment		SMA-D	AGT klasse I	AGT klasse II
voorlopige oplevering	CPX _{m,max}	96,0 dB(A)	96,0 dB(A)	93,0 dB(A)
definitieve oplevering				
1 jaar	CPX _{m,max}	-	97,0 dB(A)	95,0 dB(A)
2 jaar	CPX _{m,max}	-	98,0 dB(A)	97,0 dB(A)
3 jaar	CPX _{m,max}	-	99,0 dB(A)	98,0 dB(A)
5 jaar	CPX _{m,max}	-	(*)	(*)

Tabel 6-2.6-18: eisen rolgeluid, (*) te bepalen in de opdrachtdocumenten

2.6.2.6.E KLEURCOÖRDINATEN

p.m.

2.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

2.7.1 Samenstelling

2.7.1.1 Korrelverdeling

Wanneer de gemiddelde korrelverdeling niet voldoet, dan worden de resultaten toegestuurd aan het certificeringorganisme.

Wanneer in een vak de gemiddelde korrelverdeling niet voldoet, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_K = P \times S \times \left(\frac{K_Z + 2 \times v}{K_w} \right)^2$$

In die formule is:

R_K de specifieke korting voor korrelverdeling, in EUR;

P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;

S de oppervlakte van het vak in m²;

K_Z de som van de procentuele afwijkingen, uitgedrukt in absolute waarde van de zeefresten op de karakteristieke zeven van het bitumineuze mengsel t.o.v. de overeenstemmende grenswaarden volgens **2.6.2.1.A**;

v de procentuele afwijking, uitgedrukt in absolute waarde van de doorval door de zeef van 0,063 mm t.o.v. de overeenstemmende grenswaarde volgens **2.6.2.1.A**;

K_w het aantal karakteristieke zeven overeenkomstig tabel 6-2.6-1, vermeerderd met 1.

2.7.1.2 Bindmiddel

Wanneer de gemiddelde en of het individuele bindmiddelgehalte niet voldoet, dan worden de resultaten toegestuurd aan het certificeringorganisme.

Wanneer in een deelvak een individueel bindmiddelgehalte B_i kleiner is dan de vereiste waarde B_{i,min}, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_i} = P \times S' \times \left(\frac{B_{i,min} - B_i}{0,6} \right)^2$$

Wanneer in een deelvak een individueel bindmiddelgehalte B_i groter is dan de vereiste waarde B_{i,max}, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_i} = P \times S' \times \left(\frac{B_i - B_{i,max}}{0,6} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld bindmiddelgehalte B_m kleiner is dan de vereiste waarde $B_{m,min}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Bm} = P \times S \times \left(\frac{B_{m,min} - B_m}{0,60} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld bindmiddelgehalte B_m groter is dan de vereiste waarde $B_{m,max}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Bm} = P \times S \times \left(\frac{B_m - B_{m,max}}{0,60} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Bi} de specifieke korting voor individueel bindmiddelgehalte, in EUR;
- R_{Bm} de specifieke korting voor gemiddeld bindmiddelgehalte, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- B het nominale bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag, overeenkomstig de verantwoordingsnota;
- B_i het individueel bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag;
- B_m het gemiddeld bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag;
- $B_{i,min}$ het minimum individueel bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag;
- $B_{i,max}$ het maximum individueel bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag;
- $B_{m,min}$ het minimum gemiddeld bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag;
- $B_{m,max}$ het maximum gemiddeld bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag.

2.7.1.3 Kenmerken van het bitumen

p.m.

2.7.1.4 Indeuking gietasfalt

Wanneer in een deelvak de indeuking buiten de toegelaten toleranties valt, dan wordt het deelvak geweigerd.

2.7.2 Profiel van de verharding

p.m.

2.7.3 Dikte

Als de diktes bepaald werden met de elektromagnetische meetmethode, dan worden voor de berekening van de refacties de oppervlaktes van de vakken en de deelvakken conventioneel gedefinieerd als:

- $S' = B \times 50$ in m², waarbij B = de breedte van de rijstrook;
- $S = m \times S'$ in m², waarbij m = het aantal deelvakken van het vak.

2.7.3.1 Totale dikte

Wanneer in een deelvak de individuele totale dikte E_{it} kleiner is dan de vereiste individuele totale dikte $E_{it,min}$ en groter is dan de weigeringswaarde $E_{it,w}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule

- voor de wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5:

$$R_{E_{it}} = P \times S' \times \left(\frac{E_{it,min} - E_{it}}{0,10 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

- voor de wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en BF:

$$R_{E_{it}} = P \times S' \times \left(\frac{E_{it,min} - E_{it}}{0,15 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde totale dikte E_{mt} kleiner is dan de vereiste gemiddelde totale dikte $E_{mt,min}$ en groter dan $E_{mt,w}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

- voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5:

$$R_{E_{mt}} = P \times S \times \left(\frac{E_{mt,min} - E_{mt}}{0,10 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

- voor de wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en BF:

$$R_{E_{mt}} = P \times S \times \left(\frac{E_{mt,min} - E_{mt}}{0,15 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

In die formules is:

- $R_{E_{it}}$ de specifieke korting wegens individuele totale dikte in EUR;
- $R_{E_{mt}}$ de specifieke korting wegens gemiddelde totale dikte in EUR;
- P de som van de eenheidsprijzen van de lagen van de verharding (de profileringslagen uitgezonderd) volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- E_{it} de individuele totale dikte van de verharding in mm;
- $E_{it,min}$ de minimum individuele totale dikte in mm;
- $E_{t,nom}$ de som van de nominale totale dikten van de lagen van de verharding (de profileerlagen uitgezonderd) in mm;
- E_{mt} de gemiddelde totale dikte van de verharding in mm;
- $E_{mt,min}$ de minimum gemiddelde totale dikte in mm.
- $E_{it,w}$ de weigeringswaarde gelijk aan $0,85 \times E_{t,nom}$ (B1 t.e.m. B5) en $0,75 \times E_{t,nom}$ (andere) in mm
- $E_{mt,w}$ de weigeringswaarde gelijk aan $0,90 \times E_{t,nom}$ (B1 t.e.m. B5) en $0,85 \times E_{t,nom}$ (andere) in mm.

2.7.3.2 Gemiddelde dikte van een op nominale dikte aangelegde laag

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte van een afzonderlijke laag E_{mj} kleiner is dan de vereiste gemiddelde dikte $E_{mj,min}$ en groter dan $E_{mj,min} - 10$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_{mj}} = P_j \times S \times \left(\frac{E_{mj,min} - E_{mj}}{10} \right)^2$$

In die formule is:

- $R_{E_{mj}}$ de specifieke korting wegens gemiddelde dikte van de afzonderlijke laag, in EUR;

- P_j de eenheidsprijs van de afzonderlijke laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
 S de oppervlakte van het vak in m²;
 E_{mj} de gemiddelde dikte van de afzonderlijke laag in mm;
 $E_{mj,min}$ de vereiste gemiddelde dikte van de afzonderlijke laag overeenkomstig **2.6.2.3.B**, in mm.

2.7.3.3 Individuele tolerantie op de dikte van de op nominale dikte aangelegde laag

Wanneer in een deelvak de individuele dikte van een afzonderlijke laag E_{ij} kleiner is dan de vereiste individuele dikte $E_{ij,min}$ en groter dan $E_{ij,min} - 15$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_{ij}} = P_j \times S' \times \left(\frac{E_{ij,min} - E_{ij}}{15} \right)^2$$

Wanneer in een deelvak de individuele dikte van een afzonderlijke laag E_{ij} groter is dan de vereiste individuele dikte $E_{ij,max}$ en kleiner dan $E_{ij,max} + 15$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule. Deze refactie wordt niet toegepast als de individuele tolerantie in meer volgens tabel 6-2-31 onbeperkt is.

$$R_{E_{ij}} = P_j \times S' \times \left(\frac{E_{ij} - E_{ij,max}}{15} \right)^2$$

In die formules is:

- $R_{E_{ij}}$ de specifieke korting wegens individuele tolerantie op de dikte van de afzonderlijke laag, in EUR;
 P_j de eenheidsprijs van de afzonderlijke laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
 S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
 $E_{j,nom}$ de nominale dikte van de afzonderlijke laag, in mm;
 E_{mj} de gemiddelde dikte van de afzonderlijke laag in mm;
 E_{ij} de individuele dikte van de afzonderlijke laag, in mm;
 $E_{ij,min}$ de minimum individuele dikte van de afzonderlijke laag volgens **2.6.2.3.B**, in mm;
 $E_{ij,max}$ de maximum individuele dikte van de afzonderlijke laag volgens **2.6.2.3.B**, in mm.

2.7.4 Percentage holle ruimte

Wanneer voor Asfaltbeton (AB, ABT, APO, AVS, APT), voor Splitmestiekasfalt (SMA), voor Zeer Open Asfalt (ZOA) en voor Gietasfalt (GA, GAA, GAB) in een deelvak het individuele percentage holle ruimte HR_i groter is dan de overeenstemmende waarde $HR_{i,max}$ en kleiner is dan $HR_{i,max} + 4$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HR_i} = P \times S' \times \left(\frac{HR_i - HR_{i,max}}{4} \right)^2$$

Wanneer voor Asfaltbeton (AB, ABT, APO, APT), voor Splitmestiekasfalt (SMA) en voor Zeer Open Asfalt (ZOA) in een deelvak het individuele percentage holle ruimte HR_i kleiner is dan de overeenstemmende waarde $HR_{i,min}$ en groter dan $HR_{i,min} - 4$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HR_i} = P \times S' \times \left(\frac{HR_{i,min} - HR_i}{4} \right)^2$$

Wanneer voor Asfaltbeton (AB, ABT, APO, AVS, APT), voor splitmestiek (SMA), voor Zeer Open Asfalt (ZOA) en voor Gietasfalt (GA, GAA, GAB) in een vak het gemiddeld percentage holle ruimte HR_m groter is dan de maximumwaarde $HR_{m,max}$ en kleiner is dan $HR_{m,max} + 4$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HR_m} = P \times S \times \left(\frac{HR_m - HR_{m,max}}{4} \right)^2$$

Wanneer voor Asfaltbeton (AB, ABT, APO, APT), voor Splitmestiek (SMA) en voor Zeer Open Asfalt (ZOA) in een vak het gemiddeld percentage holle ruimte HR_m kleiner is dan de minimumwaarde $HR_{m,min}$ en groter is dan $HR_{m,min} - 4$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HR_m} = P \times S \times \left(\frac{HR_{m,min} - HR_m}{4} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{HR_i} de specifieke korting voor individuele holle ruimte in EUR;
- R_{HR_m} de specifieke korting voor gemiddelde holle ruimte in EUR;
- P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- HR_i het individuele percentage holle ruimte van de laag;
- $HR_{i,max}$ het maximum toegelaten individuele percentage holle ruimte van de laag volgens **2.6.2.4**;
- $HR_{i,min}$ het minimum vereist individuele percentage holle ruimte van de laag volgens **2.6.2.4**;
- HR_m het gemiddeld percentage holle ruimte van de laag met 1 decimaal;
- $HR_{m,max}$ het maximum toegelaten gemiddeld percentage holle ruimte van de laag volgens **2.6.2.4**;
- $HR_{m,min}$ het minimum vereist gemiddeld percentage holle ruimte van de laag volgens **2.6.2.4**.

2.7.5 Draineervermogen van ZOA

Wanneer voor ZOA in een deelvak het individueel draineervermogen D_i kleiner is dan de vereiste minimumwaarde $D_{i,lim}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{D_i} = P \times S' \times \left(\frac{D_{i,lim} - D_i}{D_{i,lim}} \right)^2$$

Wanneer voor ZOA in een vak het gemiddeld draineervermogen D_m kleiner is dan de vereiste minimumwaarde $D_{m,lim}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{D_m} = P \times S \times \left(\frac{D_{m,lim} - D_m}{D_{m,lim}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{D_i} de specifieke korting voor te kleine individuele doorlatendheid in EUR;
- R_{D_m} de specifieke korting voor te kleine gemiddelde doorlatendheid in EUR;
- P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- D_i het individueel draineervermogen van de laag in seconden;
- D_m het gemiddeld draineervermogen van de laag in seconden;
- $D_{i,lim}$ het vereist individueel draineervermogen van de laag volgens **2.6.2.5** in seconden;
- $D_{m,lim}$ het vereist gemiddeld draineervermogen van de laag volgens **2.6.2.5** in seconden.

2.7.6 Oppervlakkenmerken

2.7.6.1 Vlakheid

2.7.6.1.A ONEFFENHEDEN

Wanneer een oneffenheid d_i groter is dan de toegelaten waarde $d_{i,max}$ en kleiner is dan $d_{i,max} + 5$, dan wordt die oneffenheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{d_i} = P \times \left(\frac{d_i - d_{i,max}}{5} \right)^2$$

In die formule is:

R_{d_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P = 50 EUR, de fictieve prijs van de laag (9 m²);

$d_{i,max}$ de maximaal toegelaten oneffenheid volgens **2.6.2.6.A.1** in mm;

d_i elke oneffenheid in het vak die groter is dan de toegelaten waarde en hoogstens gelijk aan de weigeringswaarde, in mm.

2.7.6.1.B LANGSVLAKHEID

Wanneer een onvlakheid $VC\lambda_i$ groter is dan de toegelaten waarde $VC\lambda_{i,max}$ en kleiner dan $VC\lambda_{i,max} + m \times VC\lambda_{i,max}$, dan wordt die onvlakheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{VC\lambda_i} = P\lambda_m \times L_\lambda \times \left(\frac{VC\lambda_i - VC\lambda_{i,max}}{m \times VC\lambda_{i,max}} \right)^2$$

In die formule is:

λ de basislengte voor de berekening van de vlakheidscoëfficiënt VC (0,5 m, 2,5 m, 10 m of 40 m)

$R_{VC\lambda_i}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

$P\lambda_m$ de fictieve prijs van de laag volgens tabel 6-2.7-1;

L_λ lengte van het deelvak volgens **14-4.23.1**;

$VC\lambda_i$ elke onvlakheid in het vak die groter is dan de eis;

$VC\lambda_{i,max}$ de maximaal toegelaten waarde volgens **2.6.2.6.A.2**;

m = 1,0 voor machinale aanleg
= 0,5 voor manuele aanleg.

P0,5 _m	2 EUR
P2,5 _m	4 EUR
P10 _m	8 EUR
P40 _m	16 EUR

Tabel 6-2.7-1

De formule wordt toegepast voor elk wielspoor van de rijbaan en voor VC2.5 en desgevallend VC10 en/of VC40, d.w.z. tweemaal of eventueel vier- of zesmaal voor elk deelvak. De bekomen kortingen worden samengevoegd.

De formule wordt toegepast op het fietspad of op de rijstrook van een dubbelrichtingsfietspad voor VC0.5 en VC2.5, d.w.z. tweemaal voor elk deelvak. De bekomen kortingen worden samengevoegd.

2.7.6.1.C DWARSVLAKHEID

Wanneer een dwarsonvlakheid per dwarsprofiel DV_i groter is dan de toegelaten dwarsonvlakheid $DV_{i,max}$ en kleiner dan $1,5 \times DV_{i,max}$, dan wordt die dwarsonvlakheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{DV_i} = P_{10m} \times \left(\frac{DV_i - DV_{i,max}}{0,5 \cdot DV_{i,max}} \right)^2$$

Wanneer een gemiddelde dwarsonvlakheid per hm DV_m groter is dan de toegelaten gemiddelde dwarsonvlakheid $DV_{m,max}$ en kleiner dan $1,5 \times DV_{m,max}$, dan wordt die gemiddelde dwarsonvlakheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{DV_m} = P_{10m} \times 10 \times \left(\frac{DV_m - DV_{m,max}}{0,5 \cdot DV_{m,max}} \right)^2$$

In die formules is:

R_{DV_i} de specifieke korting wegens minderwaarde voor te grote dwarsonvlakheid per dwarsprofiel;

R_{DV_m} de specifieke korting wegens minderwaarde voor te grote gemiddelde dwarsonvlakheid per hm;

P_{10m} = 100 EUR, de fictieve prijs van de top laag (één rijstrook over 10 m);

$DV_{i,max}$ de maximaal toegelaten dwarsonvlakheid per dwarsprofiel volgens **2.6.2.6.A.3**, in mm;

DV_i de dwarsonvlakheid per dwarsprofiel die groter is dan de toegelaten waarde, in mm;

$DV_{m,max}$ de maximaal toegelaten gemiddelde dwarsonvlakheid per hm volgens **2.6.2.6.A.3**, in mm;

DV_m de gemiddelde dwarsonvlakheid per vak die groter is dan de toegelaten waarde, in mm.

2.7.6.2 Stroefheid

De weggedeelten die niet de vereiste dwarswrijvingscoëfficiënt of langswrijvingscoëfficiënt bezitten, worden door de aannemer op een door de aanbesteder aanvaarde wijze hersteld.

Een hm die niet voldoet aan de eisen van **2.6.2.6.B**, maar waarvan elke 10 m van die hm wel voldoet aan de eisen van **2.6.2.6.B**, wordt eventueel aanvaard mits toepassing van een minderwaarde van 500 EUR.

2.7.6.3 Textuurdiepte

p.m.

2.7.6.4 Rolgeluid

Wanneer het gemiddelde rolgeluid per hm CPX_m groter is dan het toegelaten gemiddelde rolgeluid $CPX_{m,max}$ en kleiner dan $CPX_{m,max} + 3$ dB(A), dan wordt dat gemiddelde rolgeluid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{CPX_m} = P_1 \times S \times \left(\frac{CPX_m - CPX_{m,max}}{3,0} \right)^2$$

In die formules is:

R_{CPX_m} de specifieke korting wegens minderwaarde voor te groot gemiddeld rolgeluid per hm;

P_1 de eenheidsprijs van het complex AGT en APO-B volgens de prijslijst in EUR/m²;

S de oppervlakte van de hm in m²;

CPX_m het gemiddeld rolgeluid per hm dat groter is dan de toegelaten waarde, in dB(A);

$CPX_{m,max}$ het maximaal toegelaten gemiddeld rolgeluid per hm volgens **2.6.2.6.D**, in dB(A).

2.7.6.5 Kleurcoördinaten

p.m.

3 BESTRATINGEN

3.1 Algemene bepalingen

3.1.1 Verhardingen

De volgende verhardingen worden onderscheiden:

- bestrating van in rijen te leggen kasseien;
- bestrating van mozaïekkeien;
- bestrating van betonstraatstenen;
- bestrating van waterdoorlatende betonstraatstenen en betontegels;
- bestrating van gebakken straatstenen;
- bestrating van betontegels;
- bestrating van natuursteentegels;
- bestrating van grasbetontegels;
- verharding van gras-kunststofplaten.

3.1.2 Materialen

3.1.2.1 Bed van de bestrating

3.1.2.1.A ZANDCEMENT

De materialen zijn:

- zandcement volgens **9-1**.

3.1.2.1.B GRANULAATMENGSEL 0/4 OF 0/6,3

De materialen zijn:

- zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels volgens **3-6.2.14**;
- breekzand volgens **3-6.1.1**;
- steenslag voor de straatlaag van bestratingen volgens **3-7.1.2.11**.

Het granulaatmengsel is een homogeen mengsel van 40 % breekzand 0/2 en 60 % steenslag 2/4 of 2/6,3.

Het gehalte deeltjes < 0,063 mm van het mengsel is beperkt tot 3 %.

Voor de toepassing als bed van een waterdoorlatende bestrating, is de verzadigde waterdoorlatendheidscoëfficiënt van het mengsel, bepaald met de kolomproef, minimaal gelijk aan $5,4 \times 10^{-5}$ m/s.

3.1.2.1.C MORTEL

De materialen zijn:

- zand voor metselmortel volgens **3-6.2.10**;
- cement van sterkteklasse 42,5 volgens **3-8.1**;
- kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen volgens **3-9.3**;
- hulpstoffen volgens **3-20**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

Mortel is samengesteld uit cement en/of kalk, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen zoals een bindingsvertrager, een luchtbelvormer, een watervasthoudend middel, enz.

De sterkteklasse van de mortel wordt in de opdrachtdocumenten aangegeven. Zo niet, dan bedraagt ze minstens M5 (volgens NBN EN 998-2). Wanneer alleen cement als bindmiddel aangewend wordt, dan is de sterkteklasse minstens M10 (volgens NBN EN 998-2).

De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 300 kg/m³ droog zand.

Het watervasthoudingsvermogen van de mortel moet meer dan 90 % bedragen.

De consistentie is half-plastisch tot plastisch.

3.1.2.2 Voegvulling

3.1.2.2.A SPLIT

De materialen zijn:

- zand voor voegvulling van bestratingen volgens **3-6.2.16**;
- steenslag voor de straatlaag van bestratingen volgens **3-7.1.2.11**.

Split is een homogeen mengsel 0/4 of 0/6,3.

3.1.2.2.B MORTEL

De materialen zijn:

- zand voor metselmortel volgens **3-6.2.10**;
- cement volgens **3-8.1**;
- metselmortel volgens **3-73.1**;
- kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen volgens **3-9.3**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

De mortel is een cementgebonden mortel waaraan eventueel polymeren (niet reactief hars) toegevoegd worden teneinde de kleef- en hechtsterkte van de verharde mortel te verbeteren. De toevoeging van polymeren is verplicht voor bouwklasse B6-B10.

De consistentie is half vloeibaar.

De mortel voldoet aan tabel 6-3.1-1.

Kenmerk	Bouwklasse	
	B6-B10	BF
Druksterkte na 28 dagen	≥ 30 MPa	≥ 10 MPa
Buigsterkte na 28 dagen	≥ 6,0 MPa	≥ 2,5 MPa
Krimp na 28 dagen	≤ 1,0 mm/m	≤ 3,0 mm/m
Afslijting Capon	≤ 175 mm ³	≤ 250 mm ³
Wateropslorping na 30 min	≤ 2 g	≤ 5 g
Wateropslorping na 240 min	≤ 5 g	≤ 10 g

Tabel 6-3.1-1: eisen mortel, proefmethoden van NBN EN 13888

3.1.2.2.C GRANULAATMENGSEL 0/4 OF 0/6,3

De voegvulling van granulaatmengsel 0/4 of 0/6,3 is volgens **3.1.2.1.B**.

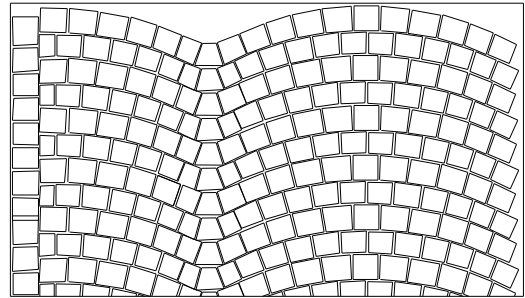
3.1.3 Steenverbanden

3.1.3.1 Segmentverband

Het segmentverband is enkel van toepassing voor bestratingen van mozaïekkeien.

De ideale keimaatsortering moet zo zijn dat de diagonale maat van de kleinste kei gelijk is aan de zijde maat van de grootste.

De stenen vormen evenwijdige cirkelbogen die loodrecht op de trottoirbanden, weggoten of kantstroken aansluiten. De koordmaat is ongeveer gelijk aan 14 tot 16 maal de nominale keimaat.

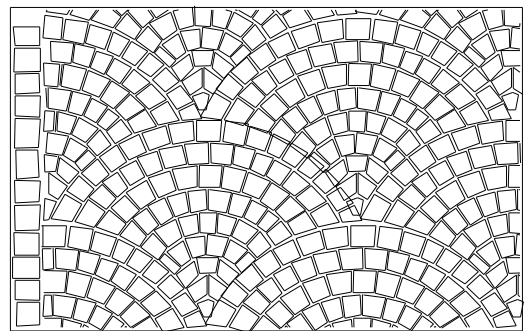


3.1.3.2 Schubbenverband

Het schubbenverband is enkel van toepassing voor de bestratingen van mozaïekkeien.

De keimaatsortering moet zo gelijkmatig mogelijk van afmetingen zijn, met de mogelijkheid de kei te hakken of te splijten.

De stenen vormen cirkelsegmenten die in de rij en dwars telkens een half segment verspringen.

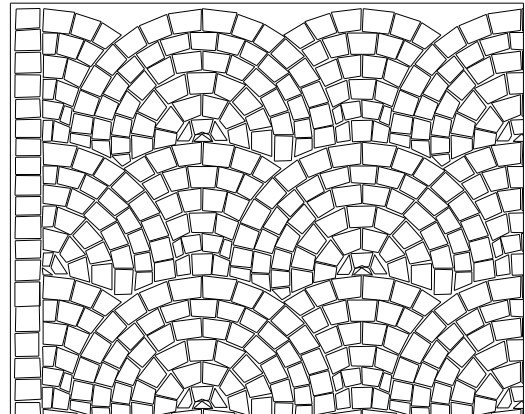


3.1.3.3 Waaierverband

Het waaierverband is enkel van toepassing voor de bestratingen van mozaïekkeien.

De keimaatsortering moet zo gelijkmatig mogelijk van afmeting zijn, met de mogelijkheid de kei te hakken of te splijten.

Het waaierverband is opgebouwd uit halve cirkeldelen met daaronder een steel, gelegen tussen de twee halve cirkeldelen van de voorafgaande laag. De diameter van de cirkel is ongeveer gelijk aan 16 tot 22 maal de nominale keimaat. De breedte van de bodem van de steel is gelijk aan 2 maal de nominale keimaat.

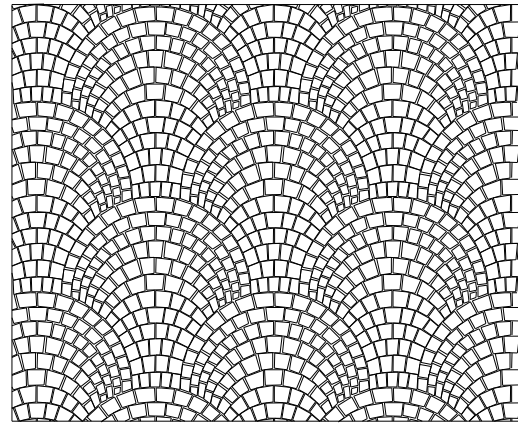


3.1.3.4 Schelpen- of pauwstaartverband

Het schelpen- of pauwstaartverband is enkel van toepassing voor bestratingen van mozaïekkeien.

De keimaatsortering dient sterk te variëren. Er zijn ongeveer 10 % keien van de halve afmeting van de grootste kei nodig en ongeveer 10 à 15 % van een tussenliggende maat. De grootste maatsortering wordt over de volle hoogte van de schelp verwerkt, de kleinere maten naar links en rechts, uitlopend in de kleinste keitjes.

De diameter van de kop van de schelp, gevormd door een halve cirkel, is 10 tot 20 maal de maat van de grootste kei. Het onderstuk van de schelp is ongeveer 4 maal de maat van de grootste kei.



3.1.3.5 Halfsteensverband

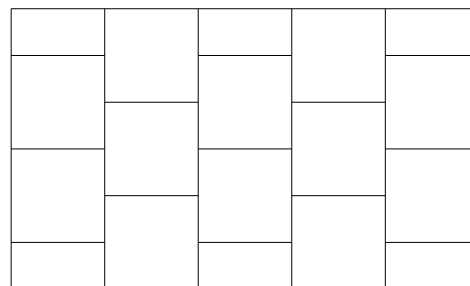
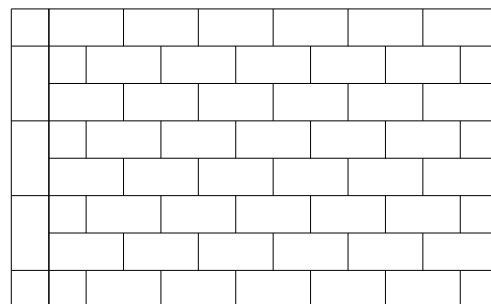
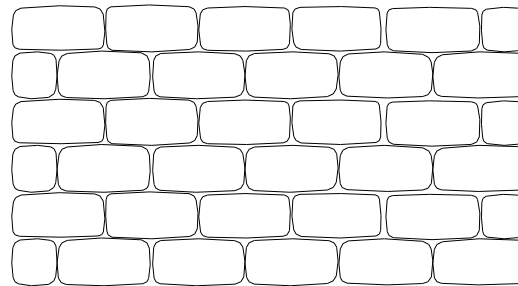
Het halfsteensverband is van toepassing voor in rijen te leggen kasseien, betonstraatstenen, gebakken straatstenen en betontegels.

De stenen vormen evenwijdige rijen die loodrecht op de rijrichting staan. De langse voegen tussen de rijen zijn rechtlijnig en evenwijdig.

Voor in rijen te leggen kasseien verspringen de dwarse voegen in de rijen van rij tot rij een derde tot de helft van de lengte van de kasseien. De uiteinden van de rijen worden afgewerkt met eindkeien.

Voor beton- of gebakken straatstenen verspringen de dwarse voegen van rij tot rij de helft van de lengte van de stenen. De opsluiting tegen de trottoirbanden, weggoten of kantstroken gebeurt met een streklaag.

Voor betontegels liggen de rijen evenwijdig met de rand van de rijbaan bij gebruik als fietspad, voetpad of oprit.



3.1.3.6 Elleboogverband

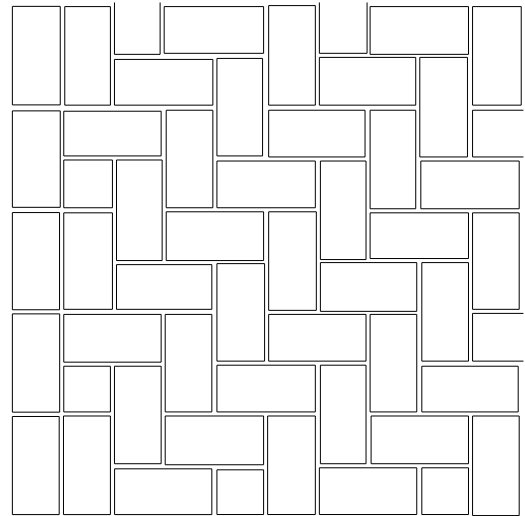
Het elleboogverband is van toepassing voor betonstraatstenen en gebakken straatstenen.

De stenen liggen voor de helft loodrecht op en voor de helft evenwijdig aan de rijrichting.

De voegen liggen op rechte lijnen.

De opsluiting tegen trottoirbanden, weggoten of kantstroken gebeurt met een streklaag.

De opvulling gebeurt met geprefabriceerde halve stenen.



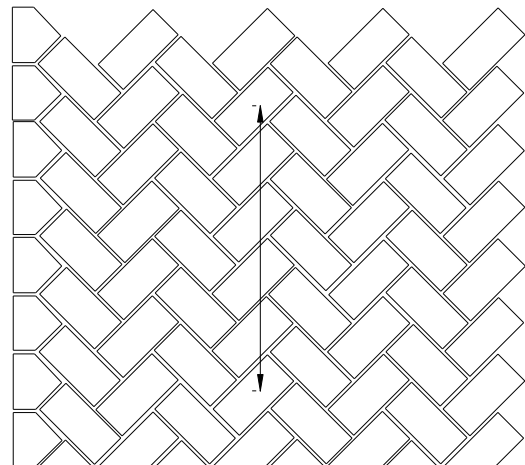
3.1.3.7 Visgraatverband

Het visgraatverband is van toepassing voor betonstraatstenen en gebakken straatstenen.

De stenen liggen diagonaal op de rijrichting.

De voegen liggen op rechte lijnen.

De opsluiting tegen trottoirbanden, weggoten of kantstroken gebeurt met aangepaste geprefabriceerde vormstenen (bisschops- of kardinaalsmutsen). In bochten gebeurt de opsluiting met een streklaag.



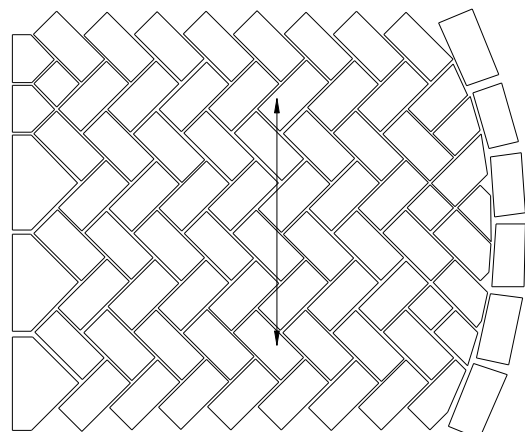
3.1.3.8 Keperverband

Het keperverband is van toepassing voor betonstraatstenen en gebakken straatstenen.

De stenen liggen diagonaal op de rijrichting.

De voegen liggen op rechte lijnen.

De opsluiting tegen trottoirbanden, weggoten of kantstroken gebeurt met aangepaste geprefabriceerde vormstenen (bisschops- of kardinaalsmutsen). In bochten gebeurt de opsluiting met een streklaag.

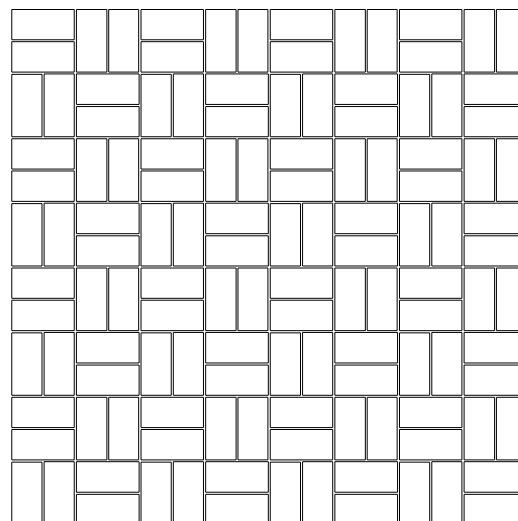


3.1.3.9 Blokverband

Het blokverband is van toepassing voor betonstraatstenen en gebakken straatstenen.

De stenen liggen zoals bij parket in blokken van twee stenen samen, afwisselend met hun lengteas evenwijdig aan en dwars op de rijrichting.

De voegen liggen op rechte lijnen.



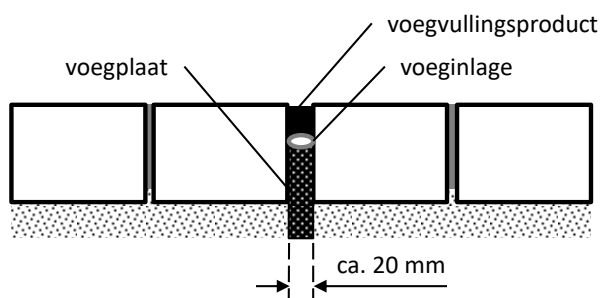
3.1.4 Uitzettingsvoegen

De materialen zijn:

- voegplaten voor uitzettingsvoegen volgens 3-17.1;
- voeginlagen volgens 3-18;
- koud verwerkte elastische voegvullingsproducten volgens 3-16.1.2.

De uitzettingsvoegen worden aangebracht als de voegvulling bestaat uit mortel. De uitzettingsvoegen worden om de 20 m aangebracht én voor en na een bocht.

De uitzettingsvoegen beantwoorden aan figuur 6-3.1-1.



Figuur 6-3.1-1: uitzettingsvoeg in bestratingen

De voeginlage en het voegvullingsproduct worden aangebracht na het aanbrengen van de voegvulling van mortel. De hoogte van de voeginlage en voegvullingsproduct bedraagt 2 à 3 cm.

3.1.5 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De materialen opgesomd onder 3.1.2 zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.1.5.1 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De bestrating wordt onderworpen aan a posteriori uitgevoerde technische keuringen. Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de bestratingswerken vorderen, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de bestrating, van het profiel, de vlakheid en de dwarshelling van het oppervlak, het hoogteverschil tussen de randen van de kopvlakken, de gaafheid van het legverband, de breedte van de voegen en de kwaliteit van de voegvulling.

De bestrating wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **2-9.1**.

Het bed van de bestrating van zandcement wordt ingedeeld in vakken volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van deze aanduidingen wordt één vak per 200 m³ genomen. Indien per productiedag minder dan 200 m³ zandcement verwerkt wordt, dan wordt de volledige dagproductie als één vak beschouwd.

3.1.5.1.A PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt d.m.v. topografische metingen.

3.1.5.1.B VLAKEID VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt met de rei van 3 m.

3.1.5.1.C LANGSVLAKEID VAN HET OPPERVLAK

Deze controle is enkel van toepassing op bestratingen van betonstraatstenen.

De vlakheidscoëfficiënten voldoen voor elk deelvak aan de eisen van tabel 6-3.1-2.

Kenmerk	Fietspaden	Snelheidsregime	
		> 40 km/h	≤ 40 km/h
VC0.5 _{i,max}	15	n.v.t.	n.v.t.
VC2.5 _{i,max}	45	45	45
VC10 _{i,max}	n.v.t.	90	n.v.t.

Tabel 6-3.1-2: individuele eisen voor de vlakheidscoëfficiënten in 1000 mm²/hm (n.v.t. = niet van toepassing)

3.1.5.1.D GAAFHEID VAN DE BESTRATING

De gaafheid wordt visueel vastgesteld.

3.1.5.1.E DRUKSTERKTE VAN HET ZANDCEMENT

Deze controle is enkel van toepassing als het bed van de bestrating van zandcement is en gebeurt volgens **9-1.3.2**.

3.1.5.1.F KWALITEIT VAN DE MORTEL

Deze controle is enkel van toepassing als het bed van de bestrating van mortel is.

De controle gebeurt onmiddellijk na het aanmaken volgens **3-73.1.6**.

3.1.5.1.G DOORLATENDHEID VAN HET OPPERVLAK

Deze controle is enkel van toepassing op waterdoorlatende bestratingen.

De controle van de doorlatendheid van het oppervlak gebeurt met behulp van de dubbele ringmethode.

3.2 Bestrating van in rijen te leggen kasseien

3.2.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het in rijen plaatsen en vastzetten van kasseien op een bed van zand of zandcement;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering, of bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
- het vullen van de voegen;
- in voorkomend geval het aanbrengen van uitzettingsvoegen.

3.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor keibestratingen volgens **3-6.2.9**;
- steenslag voor de straatlaag van bestratingen volgens **3-7.1.2.11**;
- zandcement volgens **3.1.2.1.A**;
- zand voor voegvulling van bestratingen volgens **3-6.2.16**;
- split volgens **3.1.2.2.A**;
- mortel volgens **3.1.2.2.B**;
- in rijen te leggen kasseien volgens **3-23.1.1**.

Nieuwe kasseien worden in de groeve gesorteerd volgens hoogte, dit betekent dat kasseien met grote hoogte en kleine hoogte afzonderlijk gestapeld worden.

Om ze steeds te kunnen onderscheiden is bovendien op het ondervlak een onuitwisbaar merkteken aangebracht. De aldus onderscheiden kasseien worden in afzonderlijke partijen aangevoerd en volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar langs de te bestraten weg verdeeld.

3.2.3 Kenmerken van de uitvoering

3.2.3.1 Bed van de bestrating

In de opdrachtdocumenten wordt aangegeven of het bed van zand, steenslag 2/4, steenslag 2/6,3 of zandcement is.

De minimumdikte van het bed van de bestrating wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De nominale dikte van het bed van de bestrating bedraagt na verdichting 7,5 cm.

De tolerantie op de nominale dikte van het bed van de bestrating is $\pm 2,5$ cm.

3.2.3.2 Profiel van het oppervlak van de bestrating

De toleranties in min (afwijkingen onder het profiel) en in meer (afwijkingen boven het profiel) op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de opdrachtdocumenten, zijn 2 cm.

3.2.3.3 Vlakheid van het oppervlak van de bestrating

De oneffenheden zijn hoogstens tweemaal het maximum toegelaten hoogteverschil op het kopvlak van de kasseien.

3.2.3.4 Dwarshelling van het oppervlak van de bestrating

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan bedraagt ze 3 %.

3.2.3.5 Hoogteverschil tussen de randen van de kopvlakken van aanliggende kasseien

De hoogteverschillen zijn hoogstens het maximum toegelaten hoogteverschil op het kopvlak van de kasseien.

3.2.3.6 Gaafheid van de bestrating

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten, afgeschilferde of met vuil of mortel besmeurde kasseien voor.

Evenmin worden delen van kasseien verwerkt.

3.2.3.7 Steenverband

De kasseien worden in halfsteensverband gelegd volgens **3.1.3.5**.

3.2.3.8 Voegen

3.2.3.8.A BREEDTE VAN DE VOEGEN

De zijvlakken van de kasseien sluiten dermate aaneen dat de voegen zowel in als tussen de rijen nergens breder zijn dan 15 mm.

Indien de voegvulling gebeurt met split, zandcement of mortel, dan bedraagt de voegbreedte minimaal 5 mm.

3.2.3.8.B VOEGVULLING

Wanneer de bestrating aangelegd is op een zand- of steenslagbed, dan is de voegvulling met zand.

Wanneer de bestrating aangelegd is op een zandcementbed, dan bepalen de opdrachtdocumenten of de voegvulling met split of mortel is.

3.2.3.9 Uitzettingsvoegen

Als de voegvulling bestaat uit mortel, dan worden uitzettingsvoegen aangebracht volgens **3.1.4**.

3.2.4 Wijze van uitvoering

3.2.4.1 Bestrating van in rijen te leggen kasseien op een zand- of steenslagbed

3.2.4.1.A AANLEGGEN VAN HET ZAND- OF STEENSLAGBED

Op de fundering of, bij ontstentenis ervan, op het baanbed, wordt een laag zand of steenslag aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven minimumdikte verkregen wordt.

3.2.4.1.B PLAATSEN VAN DE KASSEIEN

De kasseien worden stevig vastgezet met een geschikte straathamer, derwijze dat zowel het ondervlak als de zijvlakken goed ingebed zijn.

Het is verboden onder de kasseien steenbrokken te schuiven om ze op peil te brengen.

Bij het bestraten worden de kasseien met ongeveer dezelfde breedte in een zelfde rij geplaatst.

3.2.4.1.C WALSEN EN BEZANDEN VAN DE BESTRATING

Voor het walsen wordt de aangelegde bestrating bedekt met een dunne laag fijn zand, met dien verstande dat bij droog weer vooraf het eronder liggend zandbed door overvloedig sproeien van water goed nat gemaakt wordt.

Daarna wordt ze met een daartoe geschikte wals vast gereden. Tijdens het walsen wordt het aangebrachte zand, onder overvloedig sproeien van water, in de voegen geveegd, worden beschadigde kasseien vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen de randen van de kopvlakken van aanliggende kasseien hersteld wanneer ze

te groot blijken. Na het walsen wordt nogmaals overvloedig water gesproeid naar rata van minstens 20 l/m².

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de kasseien onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zo niet, dan worden voornoemde bewerkingen (bezanden, sproeien van water, invegen en walsen) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt. Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.2.4.2 Bestrating van in rijen te leggen kasseien op een zandcementbed

3.2.4.2.A BEREIDING EN VERVOER VAN HET ZANDCEMENT

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale.

Het wordt vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.2.4.2.B AANLEGGEN VAN HET ZANDCEMENTBED

Het zandcementbed wordt op de fundering of, bij ontstentenis, op het baanbed aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven minimumdikte verkregen wordt.

Het aanleggen van zandcementbed is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat van vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van het zandcement;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het zandcement.

3.2.4.2.C PLAATSEN VAN DE KASSEIEN

De kasseien worden stevig vastgezet met een geschikte straathammer, derwijze dat zowel het ondervlak als de zijvlakken goed ingebed zijn.

Het is verboden onder de kasseien steenbrokken te schuiven om ze op peil te brengen.

Bij het bestraten worden de kasseien met ongeveer dezelfde breedte in een zelfde rij geplaatst.

3.2.4.2.D WALSEN VAN DE BESTRATING

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte wals vastgereden.

Tijdens het walsen worden beschadigde kasseien vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen de randen van de kopvlakken van aanliggende kasseien hersteld wanneer ze te groot zijn.

Het walsen moet beëindigd zijn voordat binding optreedt en ten laatste 3 uren na de bereiding van het mengsel.

3.2.4.2.E VULLEN VAN DE VOEGEN MET MORTEL

Het vullen van de voegen wordt uitgevoerd bij droog weer.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het met perslucht uitblazen van het zand in de voegen, tot op 4 cm diepte; hierbij neemt de aannemer afdoende maatregelen om te voorkomen dat het weggeblazen zand de weggebruikers of de aangelanden zou hinderen;
- het sproeien van water op de bestrating;
- het in de voegen aanbrengen en invegen van mortel tot ze volledig gevuld zijn. Hierbij moet het uitblazen het invegen minstens 20 m voorafgaan. De mortel wordt ter plaatse bereid in een mengkuip;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.2.4.2.F INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

3.2.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De bestrating wordt opgemeten in m².

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling en worden in voorkomende gevallen als lengte en breedte de in de opdrachtdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Het bed van de bestrating wordt opgemeten in m².

De voegvulling van zand of split is inbegrepen in de eenheidsprijs van de bestrating.

De voegvulling van mortel wordt opgemeten in m² bestrating.

De uitzettingsvoegen worden opgemeten in m.

3.2.6 Controles

De bepalingen van **3.1.5** zijn van toepassing.

De materialen opgesomd onder **3.2.2** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.2.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer de gemiddelde druksterkte van het zandcement $W_{p,m} < 3$ MPa en $W_{p,m} > 2$ MPa, dan wordt het zandcementbed eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_{p,m}} = P \times S \times \left(\frac{3 - W_{p,m}}{1} \right)^2$$

In die formule is:

$R_{W_{p,m}}$	de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
P	de eenheidsprijs van het bed in zandcement in EUR/m ² ;
S	de oppervlakte van het zandcementbed in m ² ;
$W_{p,m}$	de gemiddelde druksterkte van het zandcement, in MPa.

3.3 Bestrating van mozaïekkeien

3.3.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van mozaïekkeien op een bed van zand of zandcement;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering (nieuwe of behouden fundering of, bij ontstentenis ervan, het baanbed);
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
- het vullen van de voegen;
- in voorkomend geval het aanbrengen van uitzettingsvoegen.

3.3.2 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor keibestratingen volgens 3-6.2.9;
- zandcement volgens 3.1.2.1.A;
- zand voor voegvulling van bestratingen volgens 3-6.2.16;
- breekszand volgens 3-6.1.1;
- split volgens 3.1.2.2.A;
- mortel volgens 3.1.2.2.B;
- mozaïekkeien volgens 3-23.1.2.

Bij het plaatsen worden uitgesloten de mozaïekkeien met:

- een hoogteverschil van meer dan 6 mm tussen het hoogste punt en het laagste punt van het kopvlak;
- een uitsprong van meer dan 8 mm op een zijvlak buiten het recht parallellepipedum dat het kopvlak als basis heeft;
- een helling van het ondervlak ten opzichte van het kopvlak groter dan 0,20;
- een trapezoïdaal vormcijfer van het kopvlak groter dan 0,25;
- een oppervlakte van het ondervlak kleiner dan 45 % van de oppervlakte van het kopvlak;
- een staartheogte die meer dan 1,5 cm afwijkt van de in 3-23.1.2.1 aangegeven staartheogten;
- een kopbreedte of koplengte respectievelijk kleiner of groter dan de in tabel 6-3.3-1 aangegeven waarden.

Formaat	Kopbreedte	Koplengte
1ste	5,0	10,0
2de	5,0	11,5
3de	5,0	11,5
4de	6,0	13,0
5de	6,0	13,0

Tabel 6-3.3-1: afmetingen in cm

3.3.3 Kenmerken van de uitvoering

3.3.3.1 Bed van de bestrating

In de opdrachtdocumenten wordt aangegeven of het bed van zand of van zandcement is.

De nominale dikte van het bed van zand of zandcement bedraagt na verdichting 4 cm.

De tolerantie op de nominale dikte van het bed van zand of zandcement is ± 1 cm.

3.3.3.2 Profiel van het oppervlak van de bestrating

De tolerantie in min (afwijkingen onder het profiel) en in meer (afwijkingen boven het profiel) op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de opdrachtdocumenten is 2 cm.

3.3.3.3 Vlakheid van het oppervlak van de bestrating

De oneffenheden zijn hoogstens tweemaal het maximum toegelaten hoogteverschil op het kopvlak van de keien.

3.3.3.4 Dwarshelling van het oppervlak van de bestrating

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan bedraagt ze 3 %.

3.3.3.5 Hoogteverschil tussen de randen van de kopvlakken van aanliggende mozaïekkeien

De hoogteverschillen zijn hoogstens het maximum toegelaten hoogteverschil op het kopvlak van de mozaïekkeien.

3.3.3.6 Gaafheid van de bestrating

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten, afgeschilferde of met vuil of mortel besmeurde mozaïekkeien voor. Evenmin worden delen van keien verwerkt.

3.3.3.7 Steenverband

Het steenverband wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan worden de mozaïekkeien gelegd in segmentverband volgens **3.1.3.1**.

3.3.3.8 Voegen

3.3.3.8.A BREEDTE VAN DE VOEGEN

De zijvlakken van de mozaïekkeien sluiten dermate aaneen dat de voegen zowel in als tussen de cirkelbogen nergens breder zijn dan 10 mm.

Indien de voegvulling gebeurt met split, zandcement of mortel, dan bedraagt de voegbreedte minimaal 5 mm.

3.3.3.8.B VOEGVULLING

De opdrachtdocumenten bepalen of de voegvulling met zand, breekszand, split of mortel is.

3.3.3.9 Uitzettingsvoegen

Als de voegvulling bestaat uit mortel, dan worden uitzettingsvoegen aangebracht volgens **3.1.4**.

3.3.4 Wijze van uitvoering

3.3.4.1 Bestrating van mozaïekkeien op een zandbed

3.3.4.1.A AANLEGGEN VAN HET ZANDBED

Op de fundering wordt een laag zand aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

3.3.4.1.B PLAATSEN VAN DE MOZAÏEKKEIEN

De mozaïekkeien worden stevig vastgezet met een geschikte straathamer, derwijze dat zowel het ondervlak als de zijvlakken goed ingebed zijn.

Het is verboden onder de mozaïekkeien steenbrokken te schuiven om ze op peil te brengen.

3.3.4.1.C VASTZETTEN EN BEZANDEN VAN DE BESTRATING

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat of trilwals vastgezet.

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde mozaïekkeien vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen de randen van de kopvlakken van aanliggende mozaïekkeien hersteld wanneer ze te groot blijken.

Na het vastzetten wordt nogmaals overvloedig water gesproeid naar rata van minstens 20 l/m².

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de mozaïekkeien onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zo niet, dan worden voornoemde bewerkingen (bezanden, sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer door sproeien van water de bestrating vochtig.

3.3.4.1.D VULLEN VAN DE VOEGEN MET MORTEL

Het vullen van de voegen wordt uitgevoerd bij droog weer.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het met perslucht uitblazen van het zand in de voegen, tot op 2,5 cm diepte. Hierbij neemt de aannemer afdoende maatregelen om te voorkomen dat het weggeblazen zand de weggebruikers of de aangelanden zou hinderen;
- het sproeien van water op de bestrating;
- het in de voegen aanbrengen en invegen van mortel tot ze volledig gevuld zijn. Hierbij moet het uitblazen het invegen minstens 20 m voorafgaan. De mortel wordt ter plaatse bereid in een mengkuip;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.3.4.1.E INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het vullen van de voegen met mortel.

3.3.4.2 Bestrating van mozaïekkeien op een zandcementbed

3.3.4.2.A BEREIDING EN VERVOER VAN HET ZANDCEMENT

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale.

Het wordt vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.3.4.2.B AANLEGGEN VAN HET ZANDCEMENTBED

Het zandcement wordt op de fundering aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen van zandcementbed is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat van vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van het zandcement;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het zandcement.

3.3.4.2.C PLAATSEN VAN DE MOZAÏEKKEIEN

De mozaïekkeien worden stevig vastgezet met een geschikte straathamer, derwijze dat zowel het ondervlak als de zijvlakken goed ingebed zijn.

Het is verboden onder de mozaïekkeien steenbrokken te schuiven om ze op peil te brengen.

3.3.4.2.D VASTZETTEN VAN DE BESTRATING

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde mozaïekkeien vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen de randen van de kopvlakken van aanliggende mozaïekkeien hersteld wanneer ze te groot blijken.

Het vastzetten moet beëindigd zijn voordat binding optreedt en ten laatste 3 uren na de bereiding van het mengsel.

3.3.4.2.E VULLEN VAN DE VOEGEN MET MORTEL

Het vullen van de voegen wordt uitgevoerd bij droog weer.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het met perslucht uitblazen van de voegen, tot op 2,5 cm diepte. Hierbij neemt de aannemer afdoende maatregelen om te voorkomen dat het weggeblazen zand de weggebruikers of de aangelanden zou hinderen;
- het sproeien van water op de bestrating;
- het in de voegen aanbrengen en invegen van mortel tot ze volledig gevuld zijn. Hierbij moet het uitblazen het invegen minstens 20 m voorafgaan. De mortel wordt ter plaatse bereid in een mengkuip;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.3.4.2.F INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

3.3.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De bestrating wordt opgemeten in m².

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonrondte of helling en worden in voorkomende gevallen als lengte en breedte de in de opdrachtdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Het bed van de bestrating wordt opgemeten in m².

De voegvulling van zand, breeksand of split is inbegrepen in de eenheidsprijs van de bestrating.

De voegvulling van mortel wordt opgemeten in m² bestrating.

De uitzettingsvoegen worden opgemeten in m.

3.3.6 Controles

De bepalingen van **3.1.5** zijn van toepassing.

De materialen opgesomd onder **3.3.2** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.3.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer de gemiddelde druksterkte van het zandcement $W_{p,m} < 3$ MPa en $W_{p,m} > 2$ MPa, dan wordt het zandcementbed eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_{p,m}} = P \times S \times \left(\frac{3 - W_{p,m}}{1} \right)^2$$

In die formule is:

$R_{W_{p,m}}$	de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
P	de eenheidsprijs van het bed in zandcement in EUR/m ² ;
S	de oppervlakte van het zandcementbed in m ² ;
$W_{p,m}$	de gemiddelde druksterkte van het zandcement, in MPa.

3.4 Bestrating van betonstraatstenen

3.4.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van betonstraatstenen op een bed van zand, granulaatmengsel, zandcement of mortel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering (nieuwe of behouden) en, bij ontstentenis ervan, van het baanbed;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
- het vullen van de voegen;
- in voorkomend geval het aanbrengen van uitzettingsvoegen.

3.4.2 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels volgens **3-6.2.14**;
- steenslag voor de straatlaag van bestratingen volgens **3-7.1.2.11**;
- granulaatmengsel 0/4 of 0/6,3 volgens **3.1.2.1.B**;
- zandcement volgens **3.1.2.1.A**;
- mortel volgens **3.1.2.1.C**;
- zand voor voegvulling van bestratingen volgens **3-6.2.16**;
- split volgens **3.1.2.2.A**;
- mortel volgens **3.1.2.2.B**;
- granulaatmengsel 0/4 of 0/6,3 volgens **3.1.2.2.C**;
- betonstraatstenen volgens **3-23.2**.

3.4.3 Kenmerken van de uitvoering

3.4.3.1 Bed van de bestrating

In de opdrachtdocumenten wordt aangegeven of het bed van zand, steenslag 2/4, steenslag 2/6,3, granulaatmengsel 0/4, granulaatmengsel 0/6,3, zandcement of mortel is.

De nominale dikte van het bed van zand, granulaatmengsel 0/4, zandcement of mortel bedraagt na verdichting 3 cm.

De nominale dikte van het bed van granulaatmengsel 0/6,3 bedraagt na verdichting 4 cm.

De tolerantie op de nominale dikte van het bed is $\pm 0,5$ cm.

3.4.3.2 Profiel van het oppervlak van de bestrating

De tolerantie in min (afwijkingen onder het profiel) en in meer (afwijkingen boven het profiel) op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de opdrachtdocumenten is ± 1 cm (+1/-0,5 cm voor mortel).

3.4.3.3 Vlakheid van het oppervlak van de bestrating

De maximale oneffenheden $d_{i,max}$ zijn hoogstens 5 mm.

3.4.3.4 Dwarshelling van het oppervlak van de bestrating

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan bedraagt ze 2,5 %.

3.4.3.5 Hoogteverschil tussen aanliggende betonstraatstenen

De hoogteverschillen tussen aanliggende betonstraatstenen van het afgewerkte oppervlak zijn hoogstens 2 mm.

3.4.3.6 Gaafheid van de bestrating

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten, afgeschilferde of met vuil of mortel besmeurde betonstraatstenen voor.

Er worden geen passtukken verwerkt, kleiner dan een halve steen. Halve stenen zijn geprefabriceerd of gezaagd. Grotere passtukken worden verkregen door prefabriceren, zagen of snijden. De zichtbare randen zijn recht en zonder happen, en worden voorzien van een velling met dezelfde kenmerken als de velling van de andere bovenranden. Indien afstandhouders aanwezig zijn, dan dienen deze ook aan minstens één zijde op de gezaagde delen voorzien te worden.

Eventuele openingen en hoekafwerkingen van minder dan 3 cm breed mogen bijgewerkt worden door ze volledig met cementmortel van dezelfde kleur op te vullen. De afwerkingen van openingen en hoeken gebeurt gelijktijdig met het plaatsen van de betonstraatstenen.

3.4.3.7 Steenverband

Het steenverband wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis daarvan gelden de onderstaande bepalingen:

- op rijwegen worden de stenen in keperverband volgens 3.1.3.8 gelegd;
- fietspaden worden in halfsteensverband volgens 3.1.3.5 gelegd, in rijen die evenwijdig zijn met de rijrichting; waar een fietspad een inrit kruist, is het steenverband van het fietspad bepalend;
- in de andere gevallen worden de betonstraatstenen in halfsteensverband volgens 3.1.3.5 gelegd, in rijen die loodrecht staan op de rijrichting of parkeerrichting.

3.4.3.8 Voegen

3.4.3.8.A BREEDTE VAN DE VOEGEN

Wanneer in de opdrachtdocumenten geen voegbreedte voorgeschreven is, sluiten de zijvlakken van de betonstraatstenen dermate aaneen dat de voegen in rechte stukken nergens breder zijn dan 3 mm en in bochten met een straal kleiner dan 15 m, nergens breder zijn dan 6 mm.

Bij voegvulling met mortel bedraagt de voegbreedte minimum 8 en maximum 10 mm.

3.4.3.8.B VOEGVULLING

Wanneer de bestrating aangelegd is op een bed van zand of granulaatmengsel 0/4 of 0/6,3, dan zijn de voegen volledig gevuld met zand.

Wanneer de bestrating aangelegd is op een bed van zandcement of mortel, dan bepalen de opdrachtdocumenten of de voegvulling zand, split, mortel of mortel is.

3.4.3.9 Uitzettingsvoegen

Als de voegvulling bestaat uit mortel, dan worden uitzettingsvoegen aangebracht volgens 3.1.4.

3.4.4 Wijze van uitvoering

3.4.4.1 Bestrating van betonstraatstenen op een straatlaag van zand, steenslag of granulaatmengsel

3.4.4.1.A AANLEGGEN VAN DE STRAATLAAG

Op de fundering wordt een straatlaag aangelegd op een zodanige dikte dat na het vastzetten en bezanden van de bestrating de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

3.4.4.1.B PLAATSEN VAN DE BETONSTRAATSTENEN

Het plaatsen van de betonstraatstenen omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of plaatsen van de betonstraatstenen.

3.4.4.1.C VASTZETTEN EN BEZANDEN VAN DE BESTRATING

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen geveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubber- of kunststofzool vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde betonstraatstenen vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende betonstraatstenen hersteld, wanneer ze te groot blijken.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de betonstraatstenen onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zo niet, dan worden voornoemde bewerkingen (bezanden, sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuiwend zand de aangelanden zou hinderen.

3.4.4.2 Bestrating van betonstraatstenen op een zandcementbed

3.4.4.2.A BEREIDING EN VERVOER VAN HET ZANDCEMENT

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale.

Het wordt vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.4.4.2.B AANLEGGEN VAN HET ZANDCEMENTBED

Het zandcementbed wordt op de fundering aangelegd op een zodanige dikte dat na het vastzetten van de bestrating de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen van zandcementbed is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat van vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van het zandcement;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het zandcement.

3.4.4.2.C PLAATSEN VAN DE BETONSTRAATSTENEN

Het plaatsen van betonstraatstenen omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of plaatsen van de betonstraatstenen.

3.4.4.2.D VASTZETTEN VAN DE BESTRATING

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubber- of kunststofzool vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde betonstraatstenen vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende betonstraatstenen hersteld wanneer ze te groot blijken.

Het vastzetten moet beëindigd zijn voordat binding optreedt en ten laatste 3 uren na de bereiding van het mengsel.

3.4.4.2.E VULLEN VAN DE VOEGEN MET ZAND (NATUURLIJK ZAND OF BREKERZAND)

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen geveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de betonstraatstenen onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zo niet, dan worden voornoemde bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.4.4.2.F VULLEN VAN DE VOEGEN MET MORTEL

Het vullen van de voegen wordt uitgevoerd bij droog weer.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het sproeien van water op de bestrating;
- het in de voegen aanbrengen en invegen van mortel tot ze volledig gevuld zijn. De mortel wordt ter plaatse bereid in een mengkuip;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.4.4.2.G INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

3.4.4.3 Bestrating van betonstraatstenen op een mortelbed

3.4.4.3.A BEREIDING EN VERVOER VAN DE MORTEL

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale met dien verstande dat eventueel het aanmaakwater op de bouwplaats mechanisch toegevoegd wordt.

Wanneer het aanmaakwater in de mengcentrale toegevoegd is, dan wordt het mengsel vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in een wagen die uitgerust is met een menginstallatie.

Wanneer het aanmaakwater op de bouwplaats wordt toegevoegd, wordt het mengsel vervoerd in een waterdichte container of in waterdichte zakken.

Daarenboven moeten de bereiding, het vervoer en de bewaring van de mortel steeds gebeuren overeenkomstig **3-73.1**.

3.4.4.3.B AANLEGGEN VAN HET MORTELBED

Op de fundering wordt een laag mortel aangelegd op een zodanige dikte dat na uitvoering de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat van vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van de mortel;

- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van de mortel;
- wanneer waterplassen op de fundering staan.

3.4.4.3.C PLAATSEN VAN DE BETONSTRAATSTENEN

De betonstraatstenen worden vastgezet met een geschikte straathamer, derwijze dat zowel het ondervlak als de zijvlakken goed ingebed zijn.

3.4.4.3.D VULLEN VAN DE VOEGEN MET ZAND

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de betonstraatstenen onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zo niet, dan worden voornoemde bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuiwend zand de aangelanden zou hinderen.

3.4.4.3.E VULLEN VAN DE VOEGEN MET MORTEL

Het vullen van de voegen wordt uitgevoerd bij droog weer.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het sproeien van water op de bestrating;
- het in de voegen aanbrengen en invegen van mortel tot ze volledig gevuld zijn. De mortel wordt ter plaatse bereid in een mengkuip;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.4.4.3.F INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

3.4.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De bestrating wordt opgemeten in m².

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonrondte of helling en worden in voorkomende gevallen als lengte en breedte de in de opdrachtdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Geprefabriceerde halve stenen, geprefabriceerde opsluitstukken, gesneden en gezaagde stenen, het aanbrengen van vellingen aan gesneden of gezaagde stenen zijn inbegrepen in de eenheidsprijs van de bestrating.

De mogelijke soorten betonstraatstenen zijn weergegeven in tabel 6-3.4-1.

Het bed van de bestrating wordt opgemeten in m².

De voegvulling van zand of split is inbegrepen in de eenheidsprijs van de bestrating.

De voegvulling van mortel wordt opgemeten in m² bestrating.

De uitzettingsvoegen worden opgemeten in m.

Afwerking	Type	Vorm (lengte × breedte in cm)					
		22 × 11	22 × 22	20 × 20	30 × 30	voegstenen	
						22 × 22	20 × 20
onbehandeld	grijs						
	gekleurd ⁽¹⁾	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12
	wit ⁽²⁾						
getrommeld	grijs						
	gekleurd ⁽¹⁾	8, 10		8, 10			
gewassen	gekleurd ⁽²⁾	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12
	wit ⁽²⁾						
gestaalstraald	gekleurd ⁽²⁾	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12		
	wit ⁽²⁾						
gebouchardeerd	gekleurd ⁽²⁾	8, 10	8, 10	8, 10	8, 10		
	wit ⁽²⁾						
geslepen	gekleurd ⁽²⁾	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12		
	wit ⁽²⁾						
gehamerd	gekleurd ⁽²⁾	8, 10	8, 10	8, 10	8, 10		
	wit ⁽²⁾						
geslepen en gestaalstraald	gekleurd ⁽²⁾	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12		
	wit ⁽²⁾						

Tabel 6-3.4-1:

mogelijke betonstraatstenen, diktes in cm

⁽¹⁾ met anorganische pigmenten⁽²⁾ met kleurondersteunende granulaten en al dan niet anorganische pigmenten

3.4.6 Controles

De bepalingen van **3.1.5** zijn van toepassing.

De materialen opgesomd onder **3.4.2** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.4.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

3.4.7.1 Vlakheid

3.4.7.1.A REI VAN 3 METER

Wanneer een oneffenheid d_i groter is dan de toegelaten waarde $d_{i,max}$ en kleiner is dan $d_{i,max} + 5$, dan wordt die oneffenheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{di} = P \times \left(\frac{d_i - d_{i,max}}{5} \right)^2$$

In die formule is:

R_{di} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P = 50 EUR, de fictieve prijs van de bestrating (9 m²);

$d_{i,max}$ de maximaal toegelaten oneffenheid volgens **3.4.3.3** in mm;

d_i elke oneffenheid in het vak die groter is dan de toegelaten waarde in mm.

3.4.7.1.B VLAKHEIDSCOËFFICIËNT

Wanneer een onvlakheid $VC\lambda_i$ groter is dan de toegelaten waarde $VC\lambda_{i,max}$ en kleiner dan $2 \times VC\lambda_{i,max}$, dan wordt die onvlakheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{VC\lambda_i} = P\lambda_m \times L_\lambda \times \left(\frac{VC\lambda_i - VC\lambda_{i,max}}{VC\lambda_{i,max}} \right)^2$$

In die formule is:

λ de basislengte voor de berekening van de vlakheidscoëfficiënt VC (0,5 m, 2,5 m of 10 m);

$R_{VC\lambda_i}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

$P\lambda_m$ de fictieve prijs van de laag volgens tabel 6-3.4-2;

L_λ lengte van het deelvak volgens **14-4.23.1**;

$VC\lambda_i$ elke onvlakheid in het vak die groter is dan de eis;

$VC\lambda_{i,max}$ de maximaal toegelaten waarde volgens **3.1.4.1.C.2**.

De formule wordt toegepast voor elk wielspoor van de rijbaan en voor VC2.5 en desgevallend VC10, d.w.z. tweemaal of eventueel viermaal voor elk deelvak. De bekomen kortingen worden samengevoegd.

De formule wordt toegepast op het fietspad of op de rijstrook van een dubbelrichtingsfietspad voor VC0.5 en VC2.5, d.w.z. tweemaal voor elk deelvak. De bekomen kortingen worden samengevoegd.

P0.5 _m	2 EUR
P2.5 _m	4 EUR
P10 _m	8 EUR

Tabel 6-3.4-2

3.4.7.2 Druksterkte van het zandcement

Wanneer de gemiddelde druksterkte van het zandcement na 28 dagen $W_{p,m} < 3$ MPa en $W_{p,m} > 2$ MPa, dan wordt het zandcementbed eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_{p,m}} = P \times S \times \left(\frac{3 - W_{p,m}}{1} \right)^2$$

In die formule is:

$R_{W_{p,m}}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P de eenheidsprijs van het bed in zandcement in EUR/m²;

S de oppervlakte van het zandcementbed in m²;

$W_{p,m}$ de gemiddelde druksterkte van het zandcement, in MPa.

3.5 Bestrating van waterdoorlatende betonstraatstenen en betontegels

3.5.1 Beschrijving

De bestrating van waterdoorlatende betonstraatstenen of waterdoorlatende betontegels⁶ omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van waterdoorlatende betonstraatstenen of betontegels op een bed granulaatmengsel of steenslag;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering (nieuwe of behouden) en, bij ontstentenis ervan, van het baanbed;

⁶ voor meer informatie over waterdoorlatende verhardingen, zie PTV 827

- in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
- het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle ongewenste materialen;
- het vullen van de voegen.

3.5.2 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- granulaatmengsel 0/6,3 volgens **3.1.2.1.B**;
- steenslag 2/4 en 2/6,3 voor bestratingen volgens **3-7.1.2.11**;
- zand voor voegvulling van bestratingen van poreuze betonstraatstenen en betontegels volgens **3-6.2.19**;
- granulaatmengsel 0/6,3 volgens **3.1.2.2.C**;
- waterdoorlatende betonstraatstenen volgens **3-23.2.2**;
- waterdoorlatende betontegels volgens **3-23.3**, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten zijn de betontegels van het type zonder vellingkant.

3.5.3 Kenmerken van de uitvoering

3.5.3.1 Bed van de bestrating

In de opdrachtdocumenten wordt aangegeven of het bed van granulaatmengsel 0/6,3 of steenslag 2/6,3 is.

De nominale dikte van het bed bedraagt na verdichting 4 cm.

De tolerantie op de nominale dikte van het bed is $\pm 0,5$ cm.

3.5.3.2 Profiel van het oppervlak van de bestrating

De bepalingen van **3.4.3.2** zijn van toepassing.

3.5.3.3 Vlakheid van het oppervlak van de bestrating

De bepalingen van **3.4.3.3** zijn van toepassing.

3.5.3.4 Dwarshelling van het oppervlak van de bestrating

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, bedraagt ze 1,0 %.

3.5.3.5 Hoogteverschil tussen aanliggende betonstraatstenen

De bepalingen van **3.4.3.5** zijn van toepassing.

3.5.3.6 Gaafheid van de bestrating

De bepalingen van **3.4.3.6** zijn van toepassing.

3.5.3.7 Steenverband

De bepalingen van **3.4.3.7** zijn van toepassing.

3.5.3.8 Voegen

3.5.3.8.A BREEDTE VAN DE VOEGEN

Wanneer in de opdrachtdocumenten geen voegbreedte voorgeschreven is, sluiten de zijvlakken van de betonstraatstenen dermate aaneen dat de voegen in rechte stukken nergens breder zijn dan 3 mm en in bochten met een straal kleiner dan 15 m, nergens breder zijn dan 6 mm.

De voegbreedte van de bestrating van betonstraatstenen met afstandhouders wordt bepaald door de afstandhouders.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, sluiten de zijvlakken van de betontegels dermate aaneen dat de voegbreedte:

- voor tegels met vellingkant nergens breder is dan 3 mm;
- voor tegels zonder vellingkant begrepen is tussen 3 en 5 mm.

3.5.3.8.B VOEGVULLING

De voegvulling van waterdoorlatende bestratingen met poreuze betonstraatstenen of waterdoorlatende betontegels is zand voor voegvulling van bestratingen van poreuze betonstraatstenen en betontegels.

De voegvulling van waterdoorlatende bestratingen met betonstraatstenen met verbrede voegen of betonstraatstenen met drainageopeningen is een granulaatmengsel 0/6,3 of een steenslag 2/4 of 2/6,3.

3.5.3.9 Waterdoorlatendheid van het oppervlak

De individuele waterdoorlatendheid van de waterdoorlatende bestrating wordt verkregen door de waterdoorlatendheid te meten in het deelvak.

De individuele waterdoorlatendheid $WD_i \geq WD_{i,\min} = 5,4 \times 10^{-5}$ m/s.

3.5.4 Wijze van uitvoering

De bepalingen van 3.4.4 zijn van toepassing.

3.5.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van 3.4.5 zijn van toepassing.

3.5.6 Controles

De bepalingen van 3.1.5 zijn van toepassing.

De materialen opgesomd onder 3.5.2 zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.5.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

3.5.7.1 Vlakheid

De bepalingen van 3.4.7.1 zijn van toepassing.

3.5.7.2 Druksterkte van het zandcement

De bepalingen van 3.4.7.2 zijn van toepassing.

3.5.7.3 Waterdoorlatendheid van het oppervlak

Wanneer de individuele waterdoorlatendheid van het oppervlak kleiner is dan de vereiste minimumwaarde $WD_{i,\min}$ en groter dan $0,5 \times WD_{i,\min}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{WD_i} = P \times S' \times \left(\frac{WD_{i,\min} - WD_i}{0,5 \times WD_{i,\min}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{WD_i} de specifieke korting voor te lage individuele waterdoorlatendheid in EUR;
- P de som van de eenheidsprijs van de waterdoorlatende bestrating en de eenheidsprijs van het bed van de bestrating volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- WD_i de individuele waterdoorlatendheid van de bestrating in m/s;
- $WD_{i,\min}$ de vereiste individuele waterdoorlatendheid van de laag volgens 3.5.3.9 in m/s.

3.6 Bestrating van gebakken straatstenen

3.6.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van gebakken straatstenen op een bed van zand of mortel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering wanneer een verharding opgebroken wordt en de fundering behouden blijft;
 - in voorkomende gevallen het vooraf vlak maken en verdichten van wielsporen in de fundering;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
- het vullen van de voegen;
- in voorkomend geval het aanbrengen van uitzettingsvoegen.

3.6.2 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels volgens **3-6.2.14**;
- mortel volgens **3.1.2.1.C**;
- zand voor voegvulling van bestratingen volgens **3-6.2.16**;
- mortel voor voegvulling volgens **3.1.2.2.B**;
- gebakken straatstenen volgens PTV 910 en volgens **3-23.4**.

3.6.3 Kenmerken van de uitvoering

3.6.3.1 Kwaliteitsklasse van de gebakken straatstenen

In de opdrachtdocumenten moet steeds het type en de standaardkwaliteitsklasse van de gebakken straatstenen aangegeven zijn. Bij ontstentenis van klassebepaling, dienen de gebakken straatstenen te beantwoorden aan standaardkwaliteitsklasse A volgens PTV 910.

3.6.3.2 Bed van de bestrating

In de opdrachtdocumenten wordt aangegeven of het bed van zand of mortel is.

De nominale dikte van het bed van zand bedraagt na verdichting 3 cm.

De nominale dikte van het bed van mortel bedraagt na verdichting 3 cm.

De tolerantie op de nominale dikte van het bed is ± 1 cm.

3.6.3.3 Profiel van het oppervlak van de bestrating

De toleranties in min (afwijkingen onder het profiel) en in meer (afwijkingen boven het profiel) op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de opdrachtdocumenten zijn ± 1 cm ($\pm 0,7$ cm voor mortel).

3.6.3.4 Vlakheid van het oppervlak van de bestrating

De oneffenheden zijn hoogstens 7 mm.

3.6.3.5 Dwarshelling van het oppervlak van de bestrating

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan bedraagt ze 2,5 %.

3.6.3.6 Hoogteverschil tussen aanliggende gebakken straatstenen

De hoogteverschillen tussen aanliggende gebakken straatstenen van het afgewerkte oppervlak zijn hoogstens 2 mm.

3.6.3.7 Gaafheid van de bestrating

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten, beschadigde of met vuil of mortel besmeurde gebakken straatstenen voor.

Er worden geen passtukken verwerkt, kleiner dan een halve steen. Halve stenen zijn geprefabriceerd. Grotere passtukken worden verkregen door prefabriceren of zagen. De zichtbare randen zijn recht.

3.6.3.8 Steenverband

Het steenverband wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan zijn de gebakken straatstenen in halfsteensverband volgens **3.1.3.1** gelegd, in rijen die loodrecht staan op de rijrichting. Waar een fietspad een inrit kruist, is het steenverband van het fietspad bepalend.

3.6.3.9 Voegen

3.6.3.9.A BREEDTE VAN DE VOEGEN

Wanneer in de opdrachtdocumenten geen voegbreedte voorgeschreven is, dan sluiten de zijvlakken van de gebakken straatstenen dermate aaneen dat de voegen in rechte stukken nergens breder zijn dan 3 mm en in bochten met een straal kleiner dan 15 m, nergens breder zijn dan 6 mm.

Wanneer de bestrating aangelegd is op een mortelbed, dan is de voegbreedte 10 tot 15 mm.

3.6.3.9.B VOEGVULLING

Wanneer de bestrating aangelegd is op een zandbed, dan zijn de voegen volledig gevuld met zand.

Wanneer de bestrating aangelegd is op een mortelbed, dan is de voegvulling met mortel. Het opvoegen met een voegijzer is verplicht.

3.6.3.10 Uitzettingsvoegen

Als de voegvulling bestaat uit mortel, dan worden uitzettingsvoegen aangebracht volgens **3.1.4**.

3.6.4 Wijze van uitvoering

3.6.4.1 Bestrating van gebakken straatstenen op een zandbed

3.6.4.1.A AANLEGGEN VAN HET ZANDBED

Op de fundering wordt een laag zand aangelegd op een zodanige dikte dat na het vastzetten en bezanden van de bestrating de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

3.6.4.1.B PLAATSEN VAN DE GEBAKKEN STRAATSTENEN

Het plaatsen van gebakken straatstenen omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of plaatsen, al dan niet op kant, van de gebakken straatstenen.

Bij het bestraten met de hamer wordt een kunststof of houten hamer gebruikt.

3.6.4.1.C VASTZETTEN EN BEZANDEN VAN DE BESTRATING

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubberzool vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde gebakken straatstenen vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende gebakken straatstenen hersteld wanneer ze te groot blijken.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de gebakken straatstenen onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zo niet, dan worden voornoemde bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien met water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in de bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.6.4.2 Bestrating van gebakken straatstenen op een mortelbed

3.6.4.2.A BEREIDING EN VERVOER VAN DE MORTEL

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale met dien verstande dat eventueel het aanmaakwater op de bouwplaats mechanisch wordt toegevoegd.

Wanneer het aanmaakwater in de mengcentrale toegevoegd is, dan wordt het mengsel vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in een wagen die uitgerust is met een menginstallatie.

Wanneer het aanmaakwater op de bouwplaats wordt toegevoegd, wordt het mengsel vervoerd in een waterdichte container of in waterdichte zakken.

De bereiding, vervoer en bewaring van de mortel dienen daarenboven te gebeuren overeenkomstig **3-73.1.6** (metselmortel, droge mortel, metselklare mortel). Voor halfdroge mortel gelden dezelfde voorschriften als droge mortel.

3.6.4.2.B AANLEGGEN VAN HET MORTELBED

Op de fundering wordt een laag mortel aangelegd op een zodanige wijze dat na uitvoering de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat van vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van de mortel;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van de mortel;
- wanneer waterplassen op de fundering staan.

3.6.4.2.C PLAATSEN VAN DE GEBAKKEN STRAATSTENEN

De gebakken straatstenen worden, al dan niet op kant verwerkt, vastgezet met een kunststof of houten straathamer, derwijze dat zowel het ondervlak als de zijvlakken goed ingebed zijn.

3.6.4.2.D VULLEN VAN DE VOEGEN MET MORTEL

Gebakken straatstenen van categorie A worden voor het voegen niet met water besproeid.

Gebakken straatstenen van categorie B worden voor het voegen besproeid met water.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het sproeien van water op de bestrating van gebakken straatstenen van categorie B ;
- het met voegijzer inbrengen van de voegmortel in de voegen tot ze volledig gevuld zijn;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.6.4.2.E INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

3.6.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De bestrating wordt opgemeten in m².

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonrondte of helling en worden in voorkomende gevallen als lengte en breedte de in de opdrachtdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Geprefabriceerde halve stenen, geprefabriceerde opsluitstukken, gesneden en gezaagde stenen zijn inbegrepen in de eenheidsprijs van de bestrating.

Het bed van de bestrating wordt opgemeten in m².

De voegvulling van zand is inbegrepen in de eenheidsprijs van de bestrating.

De voegvulling van mortel wordt opgemeten in m² bestrating.

De uitzettingsvoegen worden opgemeten in m.

3.6.6 Controles

De bepalingen van **3.1.5** zijn van toepassing.

De materialen opgesomd onder **3.5.2** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.7 Bestrating van betontegels

3.7.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van betontegels op een bed van zand, zandcement of mortel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed, wanneer een verharding wordt opgebroken en de fundering of, bij ontstentenis ervan, het baanbed behouden blijft;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
- het vullen van de voegen;
- in voorkomend geval het aanbrengen van uitzettingsvoegen.

3.7.2 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels volgens **3-6.2.14**;
- zandcement volgens **3.1.2.1.A**;
- mortel volgens **3.1.2.1.C**;
- zand voor voegvulling van bestratingen volgens **3-6.2.16**;
- mortel voor voegvulling volgens **3.1.2.2.B**;
- betontegels volgens **3-23.3**.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten zijn de betontegels van het type zonder vellingkant.

3.7.3 Kenmerken van de uitvoering

3.7.3.1 Bed van de bestrating

In de opdrachtdocumenten wordt aangegeven of het bed van zand, zandcement of mortel is.

De nominale dikte van het bed van zand of zandcement bedraagt na verdichting 3 cm.

De nominale dikte van het bed van mortel bedraagt na uitvoering 2,5 cm.

De tolerantie op de nominale dikte van het bed is $\pm 0,5$ cm.

3.7.3.2 Profiel van het oppervlak van de bestrating

De tolerantie in min (afwijkingen onder het profiel) en in meer (afwijkingen boven het profiel) op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de opdrachtdocumenten is ± 1 cm (mortel: $+1/-0,7$ cm).

3.7.3.3 Vlakheid van het oppervlak van de bestrating

De oneffenheden zijn hoogstens 5 mm.

3.7.3.4 Dwarshelling van het oppervlak van de bestrating

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan bedraagt ze 2,0 %.

3.7.3.5 Hoogteverschil tussen aanliggende betontegels

De hoogteverschillen tussen aanliggende betontegels van het afgewerkte oppervlak zijn hoogstens 2 mm.

3.7.3.6 Gaafheid van de bestrating

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten, afgeschilferde of met vuil of mortel besmeurde betontegels voor.

Er worden geen passtukken verwerkt, kleiner dan een halve tegel. Halve tegels zijn geprefabriceerd of gezaagd. Grotere passtukken worden verkregen door prefabriceren, zagen of snijden. De zichtbare randen zijn recht en zonder happen.

Eventuele openingen en hoekafwerkingen van minder dan 3 cm breed mogen bijgewerkt worden door ze volledig met cementmortel van dezelfde kleur als de tegels op te vullen. De afwerking van openingen en hoeken gebeurt gelijktijdig met het plaatsen van de tegels.

3.7.3.6.A TEGELVERBAND

Het tegelverband wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan zijn de betontegels in halfsteensverband volgens **3.1.3.5** gelegd:

- voor aanliggende voetpaden en voor opritten: evenwijdig met de rand van de rijbaan;
- voor fietspaden: evenwijdig aan de rijrichting.

Waar het fietspad een andere bestrating kruist, is het tegelverband van het fietspad bepalend.

3.7.3.7 Voegen

3.7.3.7.A BREEDTE VAN DE VOEGEN

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, sluiten de zijvlakken van de tegels dermate aaneen dat de voegbreedte:

- voor tegels met vellingkant nergens breder is dan 3 mm;
- voor tegels zonder vellingkant begrepen is tussen 3 en 5 mm.

Indien de voegen opgevuld worden met mortel, dan bedraagt de breedte 8 tot 10 mm.

Bij vloeibare mortel bedraagt de breedte van de voeg 3 tot 5 mm.

Wanneer de tegels op een mortelbed geplaatst worden en de voegvulling met mortel gebeurt, dan moeten minstens om de 10 m uitzettingsvoegen met een breedte van 10 mm uitgevoerd worden. Ze bevinden zich boven de eventuele voegen in cementgebonden funderingen.

3.7.3.7.B VOEGVULLING

Wanneer de bestrating aangelegd is op een bed van zand, dan zijn de voegen volledig gevuld met zand.

Wanneer de bestrating aangelegd is op een bed van zandcement of mortel, dan bepalen de opdrachtdocumenten of de voegvulling met zand of met mortel is.

3.7.3.8 Uitzettingsvoegen

Als de voegvulling bestaat uit mortel, dan worden uitzettingsvoegen aangebracht volgens **3.1.4**.

3.7.4 Wijze van uitvoering

3.7.4.1 Bestrating van betontegels op een zandbed

3.7.4.1.A AANLEGGEN VAN HET ZANDBED

Op de fundering of, bij ontstentenis ervan, op het baanbed wordt een laag zand aangelegd op een zodanige dikte dat na het vastzetten en bezanden van de bestrating de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

3.7.4.1.B PLAATSEN VAN DE TEGELS

Het plaatsen van de tegels omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of leggen van de tegels.

3.7.4.1.C VASTZETTEN EN BEZANDEN VAN DE BESTRATING

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubber- of kunststofzool vastgezet. Ook trilplaten, voorzien van een reeks kleine rollen, kunnen geschikt zijn.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde tegels vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende tegels hersteld, wanneer ze te groot blijken.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de tegels onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zo niet, dan worden voornoemde bewerkingen (bezanden, sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.7.4.2 Bestrating van betontegels op een zandcementbed

3.7.4.2.A BEREIDING EN VERVOER VAN HET ZANDCEMENT

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale.

Het wordt vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.7.4.2.B AANLEGGEN VAN HET ZANDCEMENTBED

Op de (onder)fundering wordt een laag zandcement aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen van zandcementbed is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat voor vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van het zandcement;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het zandcement.

3.7.4.2.C PLAATSEN VAN DE TEGELS

Het plaatsen van tegels omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of leggen van de tegels.

3.7.4.2.D VASTZETTEN VAN DE BESTRATING

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubberzool of kunststofzool vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde tegels vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende tegels hersteld, wanneer ze te groot blijken.

Het vastzetten moet beëindigd zijn voordat binding optreedt en ten laatste 3 uren na de bereiding van het mengsel.

3.7.4.2.E VULLEN VAN DE VOEGEN MET ZAND

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de betontegels onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zo niet, dan worden voornoemde bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuiwend zand de aangelanden zou hinderen.

3.7.4.2.F VULLEN VAN DE VOEGEN MET MORTEL

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het sproeien van water op de bestrating;
- het aanbrengen en invegen van mortel in de voegen tot ze volledig gevuld zijn;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.7.4.2.G INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

3.7.4.3 Bestrating van betontegels op een mortelbed

3.7.4.3.A BEREIDING EN VERVOER VAN DE MORTEL

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale met dien verstande dat eventueel het aanmaakwater op de bouwplaats mechanisch toegevoegd wordt.

Wanneer het aanmaakwater in de mengcentrale toegevoegd is, dan wordt het mengsel vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in een wagen die uitgerust is met een menginstallatie. Wanneer het aanmaakwater op de bouwplaats toegevoegd wordt, dan wordt het mengsel vervoerd in een waterdichte container of in waterdichte zakken.

De bereiding, het vervoer en bewaring van de mortel moeten daarenboven gebeuren overeenkomstig **3-73.1** (metselmortel, droge mortel, metselklare mortel). Voor halfdroge mortel gelden dezelfde voorschriften als voor droge mortel.

3.7.4.3.B AANLEGGEN VAN HET MORTELBED

Op de fundering wordt een laag mortel aangelegd op een zodanige dikte dat na uitvoering de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat van vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van het mortelbed;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van de mortel;
- wanneer waterplassen op de fundering staan.

3.7.4.3.C PLAATSEN VAN DE TEGELS

De betontegels worden vastgezet met een geschikte straathamer, derwijze dat ze goed ingebed zijn.

Het plaatsen van de tegels op een mortelbed moet beëindigd zijn voordat de mortel begint te binden (meestal binnen de 2 tot 4 uur na het aanmaken van een mortel). Alleen indien bindingsvertragers worden gebruikt, is een afwijking daarvan toegestaan.

3.7.4.3.D VULLEN VAN DE VOEGEN MET ZAND

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de betontegels onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht.

Zo niet, dan worden voornoemde bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.7.4.3.E VULLEN VAN DE VOEGEN MET MORTEL

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het sproeien van water op de bestrating;
- het aanbrengen en invegen van mortel in de voegen tot ze volledig gevuld zijn;
- in de nauwe voegen wordt een vloeibare mortel (1 deel cement voor 1 deel zand) geborsteld; bij gekleurde tegels wordt droog fijn zand gebruikt, verbeterd met cement;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.
- de uitzettingsvoegen worden, tot 2 cm diepte, voor het verharden van de mortel gereinigd en met voegvullingsmassa gevuld.

3.7.4.3.F INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

3.7.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De bestrating wordt opgemeten in m².

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonrondte of helling en worden in voorkomende gevallen als lengte en breedte de in de opdrachtdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Geprefabriceerde halve stenen, geprefabriceerde opsluitstukken, gesneden en gezaagde stenen zijn inbegrepen in de eenheidsprijs van de bestrating.

De mogelijke soorten betontegels zijn weergegeven in tabel 6-3.7-1.

Het bed van de bestrating wordt opgemeten in m².

De voegvulling van zand is inbegrepen in de eenheidsprijs van de bestrating.

De voegvulling van mortel wordt opgemeten in m² bestrating.

De uitzettingsvoegen worden opgemeten in m.

Afwerking	Type	Vorm (lengte × breedte in cm)				
		30 × 30	40 × 40	50 × 50	60 × 60	100 × 100
onbehandeld	grijs	5, 6, 7	6, 8	6, 8, 10	6, 8, 10, 12	6, 8, 10, 12, 14, 20
	gekleurd ⁽¹⁾					
	wit ⁽²⁾					
gewassen	gekleurd ⁽²⁾	6	6, 8	6, 8, 10	6, 8, 10, 12	6, 8, 10, 12, 14, 20
	wit ⁽²⁾					
gestaalstraald	gekleurd ⁽²⁾	6	6, 8	6, 8, 10	6, 8, 10, 12	6, 8, 10, 12, 14, 20
	wit ⁽²⁾					
geslepen	gekleurd ⁽²⁾	6	6, 8	6, 8, 10	6, 8, 10, 12	6, 8, 10, 12, 14, 20
	wit ⁽²⁾					
geslepen en gestaalstraald	gekleurd ⁽²⁾	6	6, 8	6, 8, 10	6, 8, 10, 12	6, 8, 10, 12, 14, 20
	wit ⁽²⁾					

Tabel 6-3.7-1: mogelijke betontegels, diktes in cm

⁽¹⁾ met anorganische pigmenten

⁽²⁾ met kleurondersteunende granulaten en al dan niet anorganische pigmenten

3.7.6 Controles

De bepalingen van **3.1.5** zijn van toepassing.

De materialen opgesomd onder **3.7.2** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.7.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer de gemiddelde druksterkte van het zandcement na 28 dagen $W_{p,m} < 3$ MPa en $W_{p,m} > 2$ MPa, dan wordt het zandcementbed eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_{p,m}} = P \times S \times \left(\frac{3 - W_{p,m}}{1} \right)^2$$

In die formule is:

$R_{W_{p,m}}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P de eenheidsprijs van het bed in zandcement in EUR/m²;

S de oppervlakte van het zandcementbed in m²;

$W_{p,m}$ de gemiddelde druksterkte van het zandcement, in MPa.

3.8 Bestrating van natuursteentegels

3.8.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van de natuursteentegels op een bed van zandcement of mortel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed, wanneer een verharding wordt opgebroken en de fundering of, bij ontstentenis ervan, het baanbed behouden blijft;

- in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
- het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
- het vullen van de voegen;
- in voorkomend geval het aanbrengen van uitzettingsvoegen.

3.8.2 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zandcement volgens **3.1.2.1.A**;
- mortel volgens **3.1.2.1.C**;
- mortel volgens **3.1.2.2.B**;
- natuursteentegels volgens **3-23.7**;

3.8.3 Kenmerken van de uitvoering

3.8.3.1 Bed van de bestrating

In de opdrachtdocumenten wordt aangegeven of het bed van zandcement of mortel is.

De nominale dikte van het bed van zandcement bedraagt na verdichting 3 cm.

De nominale dikte van het bed van mortel bedraagt na uitvoering 2,5 cm.

De tolerantie op de nominale dikte van het bed is $\pm 0,5$ cm.

3.8.3.2 Profiel van het oppervlak van de bestrating

De tolerantie in min (afwijkingen onder het profiel) en in meer (afwijkingen boven het profiel) op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de opdrachtdocumenten is ± 1 cm (mortel: $+1/-0,7$ cm).

3.8.3.3 Vlakheid van het oppervlak van de bestrating

De oneffenheden zijn hoogstens 5 mm.

3.8.3.4 Dwarshelling van het oppervlak van de bestrating

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan bedraagt ze in de regel 2 %.

3.8.3.5 Hoogteverschil tussen aanliggende natuursteentegels

De hoogteverschillen tussen aanliggende natuursteentegels van het afgewerkte oppervlak zijn hoogstens 2 mm.

3.8.3.6 Gaafheid van de bestrating

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten, afgeschilferde of met vuil of mortel besmeurde natuursteentegels voor.

Er worden geen passtukken verwerkt, kleiner dan een halve tegel.

Eventuele openingen en hoekafwerkingen van minder dan 3 cm breed mogen bijgewerkt worden door het gebruik van een cementmortel van dezelfde kleur als de tegels. De afwerking van openingen en hoeken gebeurt gelijktijdig met het plaatsen van de tegels.

3.8.3.7 Tegelverband

Het tegelverband wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan zijn de natuursteentegels in halfsteensverband volgens **3.1.3.5** gelegd:

- voor aanliggende voetpaden en voor opritten: evenwijdig met de rand van de rijbaan;

- voor fietspaden: evenwijdig met de rijrichting.

Waar het fietspad en andere bestrating kruist, is het tegelverband van het fietspad bepalend.

3.8.3.8 Voegen

3.8.3.8.A BREEDTE VAN DE VOEGEN

De breedte van de voegen bedraagt 8 tot 10 mm.

Wanneer de tegels op een mortelbed geplaatst worden en de voegvulling met mortel gebeurt, dan moeten minstens om de 30 m uitzettingsvoegen met een breedte van 10 mm uitgevoerd worden. Ze bevinden zich boven de eventuele voegen in cementgebonden funderingen.

3.8.3.8.B VOEGVULLING

De voegvulling is met mortel.

3.8.3.9 Uitzettingsvoegen

Als de voegvulling bestaat uit mortel, dan worden uitzettingsvoegen aangebracht volgens **3.1.4**.

3.8.4 Wijze van uitvoering

3.8.4.1 Bestrating van natuursteentegels op een zandcementbed

3.8.4.1.A BEREIDING EN VERVOER VAN HET ZANDCEMENT

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale.

Het wordt vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.8.4.1.B AANLEGGEN VAN HET ZANDCEMENTBED

Op de (onder)fundering wordt een laag zandcement aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen van zandcementbed is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat voor vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van het zandcement;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het zandcement.

3.8.4.1.C PLAATSEN VAN DE TEGELS

Het plaatsen van de tegels omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of leggen van de tegels.

3.8.4.1.D VASTZETTEN VAN DE BESTRATING

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubberzool of kunststofzool vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde tegels vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende tegels hersteld, wanneer ze te groot blijken.

Het vastzetten moet beëindigd zijn voordat binding optreedt en ten laatste 3 uur na de bereiding van het mengsel.

3.8.4.1.E VULLEN VAN DE VOEGEN MET MORTEL

Het vullen van de voegen wordt uitgevoerd bij droog weer.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het met perslucht uitblazen van de voegen;
- het sproeien van water op de bestrating;
- het in de voegen aanbrengen en invegen van mortel tot ze volledig gevuld zijn. De mortel wordt ter plaatse bereid in een mengkuip;
- het vastrijden van de aangelegde bestrating met een daartoe geschikte trilplaat. Het vastzetten moet beëindigd zijn voordat binding optreedt en ten laatste 3 uren na de bereiding van het mengsel;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, gebeurt met behulp van een sponsmachine of door het besproeien met water onder licht geconcentreerde druk.

3.8.4.1.F INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

3.8.4.2 Bestrating van natuursteentegels op een mortelbed

3.8.4.2.A BEREIDING EN VERVOER VAN DE MORTEL

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale met dien verstande dat eventueel het aanmaakwater op de bouwplaats mechanisch toegevoegd wordt.

Wanneer het aanmaakwater in de mengcentrale toegevoegd is, dan wordt het mengsel vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in een wagen die uitgerust is met een menginstallatie. Wanneer het aanmaakwater op de bouwplaats toegevoegd wordt, dan wordt het mengsel vervoerd in een waterdichte container of in waterdichte zakken.

De bereiding, het vervoer en bewaring van de mortel moeten daarenboven gebeuren overeenkomstig **3-73.1** (metselmortel). Voor halfdroge mortel gelden dezelfde voorschriften als voor droge mortel.

3.8.4.2.B AANLEGGEN VAN HET MORTELBED

Op de (onder)fundering wordt een laag mortel aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen van mortelbed is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat voor vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van het zandcement;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het zandcement;
- wanneer waterplassen op de fundering staan.

3.8.4.2.C PLAATSEN VAN DE TEGELS

De natuursteentegels worden vastgezet met een geschikte hamer.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde tegels vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende tegels hersteld, wanneer ze te groot blijken.

Het plaatsen van de tegels op een mortelbed moet beëindigd zijn voordat de mortel begint te binden (meestal binnen 2 tot 4 uur na het aanmaken van een mortel). Alleen indien bindingsvertragers worden gebruikt, is een afwijking daarvan toegestaan.

3.8.4.2.D VULLEN VAN DE VOEGEN MET MORTEL

Het vullen van de voegen wordt uitgevoerd bij droog weer.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het met perslucht uitblazen van de voegen, tot op 2,5 cm diepte;
- het sproeien van water op de bestrating;
- het in de voegen aanbrengen en invegen van mortel tot ze volledig gevuld zijn. De mortel wordt ter plaatse bereid in een mengkuip;

- het vastrijden van de aangelegde bestrating met een daartoe geschikte trilplaat. Het vastzetten moet beëindigd zijn voordat binding optreedt (meestal binnen 2 tot 4 uur na het aanmaken van een mortel);
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, gebeurt met behulp van een sponsmachine of door het besproeien met water onder licht geconcentreerde druk.
- de uitzettingsvoegen worden, tot 2 cm diepte, voor het verharden van de mortel gereinigd en met voegvullingsmassa gevuld.

3.8.4.2.E INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

3.8.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De bestrating wordt opgemeten in m².

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling en worden in voorkomende gevallen als lengte en breedte de in de opdrachtdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Geprefabriceerde halve stenen, geprefabriceerde opsluitstukken, gesneden en gezaagde stenen zijn inbegrepen in de eenheidsprijs van de bestrating.

Het bed van de bestrating wordt opgemeten in m².

De voegvulling van mortel wordt opgemeten in m² bestrating.

De uitzettingsvoegen worden opgemeten in m.

3.8.6 Controles

De bepalingen van 3.1.5 zijn van toepassing.

De materialen opgesomd onder 3.9.2 zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.8.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer de gemiddelde druksterkte van het zandcement na 28 dagen $W_{p,m} < 3$ MPa en $W_{p,m} > 2$ MPa, dan wordt het zandcementbed eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_{p,m}} = P \times S \times \left(\frac{3 - W_{p,m}}{1} \right)^2$$

In die formule is:

$R_{W_{p,m}}$	de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
P	de eenheidsprijs van het bed in zandcement in EUR/m ² ;
S	de oppervlakte van het zandcementbed in m ² ;
$W_{p,m}$	de gemiddelde druksterkte van het zandcement, in MPa.

3.9 Bestrating van grasbetontegels

3.9.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van grasbetontegels op een bed van bodemsubstraat of steenslag;
- de werken die van vernoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;

- het vullen met bomenzand, met een mengsel van gebroken geëxpandeerde kleikorrels, fijne groencompost en meststof of met steenslag;
- het desgevallend besproeien met water;
- het desgevallend zaaien van gras;
- het treffen van de nodige schikkingen om het vroegtijdig belopen en berijden van de bestrating te voorkomen.

3.9.2 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- grasbetontegels met een grasoppervlakte van minstens 75 % en een dikte van 8 tot 12 cm volgens **3-23.5**;
- bomenzand volgens **3-77**;
- gebroken geëxpandeerde kleikorrels, korrelmaat 4/8, volgens **3-5.2.2**;
- steenslag 2/6,3 volgens **3-7.1**;
- steenslag 2/6,3 voor waterdoorlatende bestratingen volgens **3-7.1.2.11**;
- fijne groencompost volgens **3-62.1**;
- leemhoudend zand volgens **3-3.2.1.6**;
- meststoffen volgens **3-61**;
- zaden volgens **3-63**;
- water voor besproeiing (water dat geen stoffen bevat die de grasontwikkeling afremt).

3.9.3 Kenmerken van de uitvoering

3.9.3.1 Bed van de bestrating

In de opdrachtdocumenten wordt aangegeven of het bed een bodemsubstraat met zand, een bodemsubstraat met steenslag of steenslag 2/6,3 is.

De gemiddelde dikte van het bed van bodemsubstraat bedraagt na verdichting 5 cm.

De nominale dikte van het bed van steenslag bedraagt na verdichting 4 cm.

Het bodemsubstraat met zand is een voorgemengd, homogeen mengsel van leemhoudend zand en 10 vol-% fijne groencompost. Het bodemsubstraat met steenslag is een voorgemengd, homogeen mengsel van steenslag 2/6,3 en 10 vol-% fijne groencompost.

3.9.3.2 Profiel van het oppervlak

De tolerantie in min of meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de opdrachtdocumenten is $\pm 1,5$ cm.

3.9.3.3 Vlakheid van het oppervlak van de grasbetontegels

De oneffenheden zijn hoogstens 10 mm gemeten met de rei van 3 m.

3.9.3.4 Dwarshelling van het oppervlak van de grasbetontegels

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

3.9.3.5 Hoogteverschil tussen aanliggende grasbetontegels

De hoogteverschillen tussen aanliggende grasbetontegels van het afgewerkte oppervlak zijn hoogstens 3 mm.

3.9.3.6 Gaafheid van de bestrating

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten of afgebrokkelde grasbetontegels voor.

3.9.3.7 Steenverband

Het verband wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. De voegen zijn in regel rechthoekig.

3.9.3.8 Voegen

De afstand tussen de grasbetontegels bedraagt 2 tot 4 mm.

3.9.3.9 Vullen van de holten

De holten worden gevuld met

- ofwel, een homogeen gemengd bodemsubstraat, samengesteld uit:
 - gebroken geëxpandeerde kleikorrels 4/8: 65 vol-%;
 - fijne groencompost: 35 vol-%;
 - meststof: 1 kg/m³ mengsel.
- ofwel, bomenzand;
- ofwel, steenslag 2/6,3 voor waterdoorlatende bestratingen.

Het vullen gebeurt zodanig dat na zetting het bodemsubstraat of het bomenzand overal 0,5 cm onder de bovenkant van de grasbetontegels blijft.

3.9.4 Wijze van uitvoering

3.9.4.1 Bestrating van grasbetontegels op een bed van bodemsubstraat

3.9.4.1.A AANLEGGEN VAN HET BED VAN DE BESTRATING

Op de fundering wordt het bodemsubstraat aangebracht.

De dikte is zodanig dat na verdichting de voorgeschreven dikte verkregen wordt.

3.9.4.1.B PLAATSEN VAN DE GRASBETONTEGELS

Het plaatsen van de tegels omvat:

- het effenen van het bed;
- het leggen van de grasbetontegels.

3.9.4.1.C VASTZETTEN VAN GRASBETONTEGELS

Het vastzetten gebeurt met een daartoe geschikte trilplaat.

3.9.4.1.D VULLEN VAN DE HOLTEN

Met een stevige borstel wordt het bodemsubstraat of het bomenzand in de holten geveegd.

3.9.4.1.E ZAAIEN VAN GRASMENGSEL

Het zaaien van ongeveer 2 kg/are grasmengsel wordt na het vullen van de holten aangebracht volgens de bepalingen van **11-6.1.1.3**.

3.9.4.1.F INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden tot na de tweede maaibeurt.

3.9.4.2 Bestrating van grasbetontegels op een bed van steenslag

3.9.4.2.A AANLEGGEN VAN HET BED VAN DE BESTRATING

Op de fundering wordt een bed van steenslag 2/6,3 aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

3.9.4.2.B PLAATSEN VAN DE GRASBETONTEGELS

De bepalingen van **3.9.4.1.B** zijn van toepassing.

3.9.4.2.C VASTZETTEN VAN GRASBETONTEGELS

De bepalingen van **3.9.4.1.C** zijn van toepassing.

3.9.4.2.D VULLEN VAN DE HOLTEN

Het vullen van de holten gebeurt met steenslag 2/6,3 volgens **3.9.3.9** zodanig dat na verdichten de holten volledig gevuld zijn en zodanig dat de verharding waterdoorlatend is.

Het overtollige steenslag wordt afgesleept.

3.9.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De verharding van grasbetontegels wordt opgemeten in m². Het materiaal voor het vullen van de holten is inbegrepen in deze post, evenals het desgevallend inzaaien en maaien.

Het bed van de bestrating wordt opgemeten in m².

3.9.6 Controles

De bepalingen van **3.1.5** zijn van toepassing.

De materialen opgesomd onder **3.9.2** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.9.6.1 Andere a posteriori uitgevoerde technische keuringen

3.9.6.1.A VULLING VAN HOLTEN

De vulling van holten wordt visueel vastgesteld.

3.9.6.1.B ZAAIEN VAN GRASZADENMENGSEL

De controle van de dichtheid van het ingezaaide grasmengsel overeenkomstig de kenmerken van **11-6.1.1.2** gebeurt visueel.

3.9.7 Buitengewone herstellingswerken

Om te voldoen aan de kenmerken van de uitvoering volgens **11-8.1.1.2** dient de aannemer de plekken in de grasmat waar 30 dagen na het zaaien geen normale opkomst merkbaar is, opnieuw te zaaien met hetzelfde mengsel.

Daarenboven herstelt de aannemer, na de tweede maaibeurt, de kale plekken in de grasmat en/of de plekken in de grasmat waar enkel vreemde gewassen opgekomen zijn.

3.10 Verharding van gras-kunststofplaten

3.10.1 Beschrijving

De verharding omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van gras-kunststofplaten op een bed van bodemsubstraat of steenslag;
- de werken die van vernoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de fundering;
 - het desgevallend spreiden van een ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost;
 - het vullen met bomenzand, met een mengsel van gebroken geëxpandeerde kleikorrels en fijne groencompost of met steenslag;
 - het desgevallend besproeien met water;
 - het desgevallend zaaien van gras;
- de nodige schikkingen om het vroegtijdig belopen en berijden van de verharding te voorkomen.

3.10.2 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- gras-kunststofplaten volgens 3-23.6;
- bomenzand volgens 3-77;
- gebroken geëxpandeerde kleikorrels, korrelmaat 4/8, volgens 3-5.2.2;
- steenslag 2/6,3 volgens 3-7.1;
- steenslag 2/6,3 voor waterdoorlatende bestratingen volgens 3-7.1.2.11;
- fijne groencompost volgens 3-62.1;
- ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost volgens 3-62.3;
- meststoffen volgens 3-61;
- zaden volgens 3-63;
- water voor besproeiing (water dat geen stoffen bevat die de grasontwikkeling afremt).

3.10.3 Kenmerken van de uitvoering

3.10.3.1 Bed van de verharding

In de opdrachtdocumenten wordt aangegeven of het bed van bodemsubstraat of steenslag 2/6,3 is.

De gemiddelde dikte van het bed van bodemsubstraat bedraagt na verdichting 5 cm.

De nominale dikte van het bed van steenslag bedraagt na verdichting 4 cm.

Het bodemsubstraat is een voorgemengd, homogeen mengsel van steenslag, gebroken geëxpandeerde kleikorrels en fijne groencompost, samengesteld uit:

- steenslag 2/6,3: 60 vol-%;
- gebroken geëxpandeerde kleinkorrels 4/8: 30 vol-%;
- fijne groencompost: 10 vol-%.

3.10.3.2 Profiel van het oppervlak

De bepalingen van 3.7.3.2 zijn van toepassing.

3.10.3.3 Vlakheid van het oppervlak van de gras-kunststofplaten

De bepalingen van 3.7.3.3 zijn van toepassing.

3.10.3.4 Dwarshelling van het oppervlak van de gras-kunststofplaten

De bepalingen van 3.7.3.4 zijn van toepassing.

3.10.3.5 Hoogteverschil tussen aanliggende gras-kunststofplaten

De bepalingen van 3.7.3.5 zijn van toepassing.

3.10.3.6 Gaafheid van de bestrating

De bepalingen van 3.7.3.6 zijn van toepassing.

3.10.3.7 Legverband

Het verband is halfsteens met rijen loodrecht op de rijrichting. De voegen zijn in regel rechtlijnig.

3.10.3.8 Voegen

De gras-kunststofplaten sluiten tegen elkaar aan.

3.10.3.9 Vullen van de holten

De holten worden gevuld met

- ofwel, een homogeen gemengd bodemsubstraat, samengesteld uit:
 - gebroken geëxpandeerde kleikorrels 4/8: 65 vol-%;
 - fijne groencompost: 35 vol-%;
 - meststof: 1 kg/m³ mengsel.
- ofwel, bomenzand;
- ofwel, steenslag 2/6,3 voor waterdoorlatende bestratingen.

3.10.4 Wijze van uitvoering

3.10.4.1 Verharding van gras-kunststofplaten op een bed van bodemsubstraat

3.10.4.1.A AANLEGGEN VAN HET BED VAN DE VERHARDING

Indien de opdrachtdocumenten dit voorschrijven, dan wordt op de fundering een ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost gelijkmatig aangebracht.

Het bed van de verharding wordt volgens **3.10.3.1** aangebracht. De dikte is zodanig dat na verdichting de voorgeschreven dikte verkregen wordt.

Indien de opdrachtdocumenten dit voorschrijven, dan wordt het bed van de verharding gelijkmatig afgestrooid en licht ingeharkt met een ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost. Daarna wordt het bed van de verharding passend verdicht.

3.10.4.1.B PLAATSEN VAN DE GRAS-KUNSTSTOFPLATEN

Het plaatsen van de platen omvat:

- het effenen van het bed;
- het leggen van de gras-kunststofplaten.

Langs de randen van de verharding worden de platen op maat gezaagd. Er worden geen passtukken verwerkt die kleiner zijn dan een halve plaat. Daartoe wordt in voorkomend geval de vorige plaat in de rij of de vorige rij passend ingekort.

3.10.4.1.C VULLEN VAN DE HOLTEN

Het vullen van de holten gebeurt met bomenzand of het bodemsubstraat volgens **3.10.3.9**. Nadien wordt de verharding overvloedig besproeid of beregend met minstens 50 l water per m².

Na zetting zijn de holten gevuld tot ca. 0,5 cm onder de bovenkant van de gras-kunststofplaat.

3.10.4.1.D ZAAIEN VAN GRASZADENMENGSEL

Het zaaien van het graszadenmengsel naar rata van 2 kg/are wordt na het vullen van de holten aangebracht volgens de bepalingen van **11-8.1**.

Het graszadenmengsel wordt beschreven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan bestaat het mengsel uit:

- 85 % Festuca arundinacea;
- 15 % Poa pratensis.

3.10.4.1.E INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden tot na de tweede maaibeurt.

3.10.4.2 Verharding van gras-kunststofplaten op een bed van steenslag

3.10.4.2.A AANLEGGEN VAN HET BED VAN DE BESTRATING

Op de fundering wordt een bed van steenslag 2/6,3 aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

3.10.4.2.B PLAATSEN VAN DE GRAS-KUNSTSTOFPLATEN

De bepalingen van **3.10.4.1.B** zijn van toepassing.

3.10.4.2.C VULLEN VAN DE HOLTEN

Het vullen van de holten gebeurt met steenslag 2/6,3 volgens **3.10.3.9** zodanig dat na verdichten de holten volledig gevuld zijn en zodanig dat de verharding waterdoorlatend is.

Het overtollige steenslag wordt afgeslept.

3.10.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De verharding van gras-kunststofplaten wordt opgemeten in m². Het materiaal voor het vullen van de holten is inbegrepen in deze post, evenals het desgevallend inzaaien en maaien.

Keldergaten, putranden, controleluiken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Het bed van de bestrating wordt opgemeten in m².

Het ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost wordt opgemeten in m².

3.10.6 Controles

De controles zijn overeenkomstig de bepalingen van **3.10.6**.

De materialen opgesomd onder **3.11.2** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.10.7 Buitengewone herstellingswerken

De buitengewone herstellingswerken van de grasmat zijn volgens **3.10.7**.

3.11 Overzichtstabel

Verharding	Bed van de bestrating	Nominale dikte	Voegbreedte	Voegvulling
In rijen te leggen kasseien	zand	7,5 cm	< 15 mm	zand
	steenslag 2/4			
	steenslag 2/6,3			
Mozaiekkeien	zand	4 cm	< 10 mm	split, mortel
	zandcement			zand, mortel
Betonstraatstenen	zand	3 cm	< 3 mm	zand
	granulaatmengsel 0/4			
	steenslag 2/4	4 cm	< 3 mm	zand
	granulaatmengsel 0/6,3			
	steenslag 2/6,3	3 cm	< 3 mm	zand, split
	zandcement		8 - 10 mm	mortel
mortel	< 3 mm		zand, split	
	8 - 10 mm		mortel	
Waterdoorlatende betonstraatstenen	granulaatmengsel 0/6,3	4 cm	< 3 mm	zand
	steenslag 2/6,3			
Betonstraatstenen met verbrede voegen of met drainageopeningen	granulaatmengsel 0/6,3	4 cm	breedte van de afstandshouders	granulaatmengsel 0/6,3, steenslag 2/4, steenslag 2/6,3
	steenslag 2/6,3			
Gebakken straatstenen	zand	3 cm	< 3 mm	zand
	mortel	3 cm	10 - 15 mm	mortel
Betontegels	zand	3 cm	tegels met velling: < 3 mm	zand
	zandcement	3 cm	tegels zonder velling: 3-5 mm	
			8-10 mm	mortel
	mortel	2,5 cm	tegels met velling: < 3 mm	zand
tegels zonder velling: 3-5 mm			mortel	
Natuursteentegels	zandcement	3 cm	8 - 10 mm	mortel
	mortel	2,5 cm		
Grasbetontegels	bodemsubstraat met zand	5 cm	2 - 4 mm	bodemsubstraat, bomenzand
	bodemsubstraat met steenslag	5 cm		
	steenslag 2/6,3	4 cm		steenslag 2/6,3

Verharding	Bed van de bestrating	Nominale dikte	Voegbreedte	Voegvulling
Gras- kunststofplaten	bodemsubstraat	5 cm	aansluitend	bodemsubstraat, bomenzand
	steenslag 2/6,3	4 cm		steenslag 2/6,3

Tabel 6-3-6: overzicht bestratingen

4 ANDERE VERHARDINGEN

4.1 Dolomietverharding

4.1.1 Beschrijving

De dolomietverharding omvat:

- laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van dolomiet, eventueel gevolgd door een behandeling met calciumchloride (inclusief nabehandeling tijdens de waarborgperiode);
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen.

4.1.2 Materialen

De materialen zijn:

- dolomiet volgens **3-5.1.4**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008;
- calciumchloride volgens **3-22**.

4.1.3 Kenmerken van de uitvoering

4.1.3.1 Samenstelling van de lagen

In de opdrachtdocumenten wordt de keuze gemaakt tussen een verharding in één of twee lagen.

Indien een verharding in één laag aangelegd wordt, dan wordt gebruik gemaakt van dolomiet 0/15 volgens **3-5.1.4.2**.

Indien de verharding in twee lagen aangelegd wordt, dan bestaat de onderste laag uit dolomiet 5/15 volgens **3-5.1.4.3** en de bovenste laag uit dolomiet 0/5 volgens **3-5.1.4.1**.

4.1.3.2 Dikte van de lagen

De nominale dikte van de lagen wordt gegeven in de opdrachtdocumenten.

De tolerantie in min op de nominale dikte is 15 % voor de individuele dikte en 0 % voor de gemiddelde dikte van de laag.

4.1.3.3 Profiel van het oppervlak

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de opdrachtdocumenten, zijn 1 cm.

4.1.3.4 Vlakheid van het oppervlak

De oneffenheden zijn hoogstens 1 cm.

4.1.3.5 Draagvermogen

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 is minstens 50 MPa.

De dynamische vervormingsmodulus E_{vd} is minstens 40 MPa.

4.1.3.6 Dwarshelling van het oppervlak

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Zo niet, dan bedraagt ze 2 %.

4.1.4 Wijze van uitvoering

4.1.4.1 Bereiding en vervoer van het dolomiet

De dolomietverharding wordt samengesteld uit één of twee lagen. Het vervoer ervan gebeurt in met zeildoek afgedekte laadbakken.

4.1.4.2 Verwerking

Het laagsgewijs spreiden en verdichten van het mengsel en het afwerken van het oppervlak van de lagen wordt mechanisch uitgevoerd.

Bij droog of winderig weer wordt de afgewerkte laag vochtig gehouden of afgedekt met een plasticfolie.

4.1.4.3 Nabehandeling met calciumchloride

Na de verdichting van de dolomietverharding wordt ze, indien dit voorgeschreven is in de opdrachtdocumenten, behandeld met calciumchloride. De behandeling heeft een stofwerende en een consoliderende werking.

Calciumchloride volgens 3-22.1 (in schilfers) en calciumchloride volgens 3-22.2 (in oplossing) worden samen toegepast. Voor de schilfers bedraagt de dosering 400 g/m² en voor de oplossing 1 kg/m². Er wordt daartoe een oplossing gemaakt in een verhouding van 50 kg schilfers voor 70 l water, hetgeen resulteert in 90 l pekkel, met een gewicht van 120 kg.

De behandeling met calciumchloride gebeurt alleen bij ochtenddauw, lichte regenval of na besproeiing van het te behandelen oppervlak.

Tijdens de waarborgperiode zal, volledig volgens de hoger beschreven werkwijze, op bevel van de leidend ambtenaar één nabehandeling met calciumchloride worden uitgevoerd. Deze nabehandeling is inbegrepen in de eenheidsprijzen van de dolomietverharding.

4.1.4.4 Ingebruikneming

Alle verkeer op de lagen is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

Ter hoogte van opritten en kruisende wegen alsook bij lokale wegen en landbouwwegen kan het verkeer vlugger toegelaten worden mits bepaalde voorzorgen genomen worden.

4.1.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De dolomietverharding wordt opgemeten in m². Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling en worden als lengte en breedte de in de opdrachtdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

4.1.6 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend als volgt.

Elke totale oppervlakte van de dolomietverharding van minstens 1500 m² wordt onderverdeeld in opeenvolgende oppervlakten. Die opeenvolgende oppervlakten bedragen 1000 m² met dien verstande dat de eventueel resterende oppervlakte gevoegd wordt bij de voorliggende oppervlakte van 1000 m² in geval ze kleiner is dan 500 m². Zo niet, dan wordt ze beschouwd als een afzonderlijke oppervlakte. De aldus uiteindelijk verkregen oppervlakten worden als vakken beschouwd. Elke totale oppervlakte kleiner dan 1500 m² wordt als één vak beschouwd.

Vervolgens wordt elk vak onderverdeeld in drie of meer gelijke deelvakken die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 500 m².

4.1.6.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **4.1.2** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

4.1.6.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De verharding wordt onderworpen aan a posteriori uitgevoerde technische keuringen. Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de dolomietverharding vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de verharding, van de gemiddelde dikte, het profiel van het oppervlak, de vlakheid van het oppervlak en het draagvermogen zoals hieronder bepaald.

4.1.6.2.A GEMIDDELDE DIKTE

De gemiddelde dikte in een vak wordt gecontroleerd in de voorkomende gevallen dat op grond van de diktemetingen, uitgevoerd naarmate het aanleggen van de verharding vordert, niet kan berekend worden dat de gemiddelde dikte minstens gelijk is aan de nominale dikte.

Als dan wordt het gemiddelde berekend van 3 diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in het te keuren vak.

De gemiddelde dikte in een afgekeurd vak, dat na verbetering opnieuw ter keuring aangeboden wordt, wordt gecontroleerd door het gemiddelde te berekenen van 3 nieuwe diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in dat vak.

4.1.6.2.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmetingen.

4.1.6.2.C VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt met de rei van 3 m.

4.1.6.2.D DRAAGVERMOGEN

De controle gebeurt d.m.v. de plaatproef, uitgevoerd op een willekeurige plaats in het te keuren vak.

4.1.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.1.7.1 Vlakheid van het oppervlak

Wanneer een onvlakheid > 10 mm en < 15 mm is, dan wordt die oneffenheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_d = P \times \left(\frac{d - 10}{5} \right)^2$$

In die formule is:

- R_d de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P = 50,00 EUR, de fictieve prijs van de laag (9 m²);
 d elke onvlakheid in het vak groter dan 10 mm en hoogstens 15 mm, in mm.

4.1.7.2 Dikte van de verharding

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte kleiner is dan nominale dikte en groter dan 85 % van de nominale dikte, dan wordt dat vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em} = P \times S \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,15 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formule is:

R_{Em}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
P	de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst, in EUR/m ² ;
S	de oppervlakte van het vak, in m ² ;
E_m	de gemiddelde dikte van de laag, in mm;
E_{nom}	de nominale dikte van de laag, in mm.

4.2 Walsbetonverharding

4.2.1 Beschrijving

Onder walsbeton wordt verstaan een verharding of een laag van een verharding die praktisch op dezelfde wijze als schraal beton wordt verwerkt doch met een hoger cementgehalte en relatief kleine korrelmaat (0/20).

4.2.2 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **3-6.2.3**;
- steenslag of grind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen volgens **3-7.1.2.4**, waarbij de maximum korrel beperkt wordt tot 20 mm;
- cement volgens **3-8**;
- poederkoolvliegias voor funderingsmengsels volgens **3-10.2**;
- hulpstoffen volgens **3-20**;
- kationische emulsie C60By (type A3) volgens **3-11.4.2**;
- nabehandlingsproducten volgens **3-15**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

4.2.3 Kenmerken van de uitvoering

4.2.3.1 Samenstelling van de laag

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van zand, steenslag, aanmaakwater, cement, eventueel poederkoolvliegias en/of hulpstoffen.

De samenstelling wordt bepaald aan de hand van een voorstudie overeenkomstig **14-5**.

De mengsels dienen gecertificeerd te zijn door een conformiteitsbeoordelingsinstantie.

4.2.3.2 Dikte van de laag

De nominale dikte E_{nom} van het walsbeton bedraagt 20 of 25 cm. De nominale dikte van de verharding wordt gegeven in de opdrachtdocumenten.

De vereiste individuele dikte $E_{i,min}$ bedraagt 85 % van de nominale dikte. De vereiste gemiddelde dikte $E_{m,min}$ is gelijk aan de nominale dikte.

4.2.3.3 Profiel van het oppervlak

De tolerantie in min of meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de opdrachtdocumenten is ± 1 cm.

4.2.3.4 Vlakheid van het oppervlak

De oneffenheden zijn hoogstens 1 cm.

Voor lokale wegen zijn de oneffenheden hoogstens 1,5 cm.

4.2.3.5 Druksterkte

De druksterkte gemeten op kernen met een ouderdom van minstens 90 dagen voldoet aan de volgende eisen:

- individuele druksterkte $W_i \geq W_{i,\min} = 20$ MPa;
- gemiddelde druksterkte $W_m \geq W_{m,\min} = 30$ MPa.

4.2.4 Wijze van uitvoering

Walsbeton wordt aangelegd in een laag over de volledige breedte van de aan te leggen verharding.

Het mengsel wordt vervaardigd in een mengcentrale. De mengtijd bedraagt minstens 60 sec.

Het vervoer gebeurt normaal met vrachtwagens voorzien van laadbakken. Bij droog en warm weer wordt het mengsel op de vrachtwagens met zeildoeken afgedicht.

Het storten van walsbeton wordt maar toegestaan als de temperatuur van de lucht, onder thermometerhut, op 1,50 m boven de grond, afgelezen om 8 uur 's ochtends hoger is dan of gelijk is aan +1 °C en als het nachtminimum niet beneden -3 °C gedaald is.

Het storten van walsbeton is verboden als de temperatuur van de lucht, onder thermometerhut, op 1,50 m boven de grond, hoger is dan +30 °C.

Het mengsel wordt met een afwerkings- of nivelleermachine aangebracht.

Het mengsel wordt statisch en trillend verdicht met zware walsen (trilwalsen van 10 ton en bandenwalsen van ca. 17 ton).

Deze bewerkingen zijn voltooid ten laatste 2 uren na de bereiding van het mengsel.

In het walsbeton worden voegen gekerfd of gezaagd, minstens tot op 1/3 van de dikte en op onderlinge afstanden van 5 m. Na het kerven wordt de verharding nogmaals afgewalst.

Het walsen gebeurt zodanig dat de verdichtingsgraad minstens 97 % bedraagt van de optimum gewijzigde Proctordichtheid.

Wegens het geringe vochtgehalte dient de walsbetonverharding beschermd te worden tegen uitdroging door

- ofwel, vochtig houden gedurende 5 tot 7 dagen;
- ofwel, homogeen verstuiven van een nabehandelsproduct naar rata van ten minstens 150 g/m².

Bij het einde van de dag begrenst de aannemer het tot dan uitgevoerde walsbeton door een verticaal vlak met een houten balk.

Licht verkeer tot 3,5 t kan onmiddellijk na het afwerken toegelaten worden. Met zwaar verkeer dient 5 dagen gewacht te worden.

Indien binnen de 24 uur na de aanleg van het walsbeton gevaar bestaat voor vorst is de aanleg ervan verboden.

4.2.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De walsbetonverharding wordt opgemeten in m². Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling. In voorkomende gevallen worden als lengte en breedte de in de opdrachtdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

4.2.6 Controles

De walsbetonverharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **2-9.1**.

4.2.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.2.7.1 Dikte

Wanneer in een deelvak de individuele dikte $E_i <$ de vereiste individuele dikte $E_{i,\min}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{E_i} = P \times S' \times \left(\frac{E_{i,\min} - E_i}{0,15 \times E_{\text{nom}}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte $E_m <$ de nominale dikte E_{nom} , dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_m} = P \times S \times \left(\frac{E_{\text{nom}} - E_m}{0,15 \times E_{\text{nom}}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{E_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- R_{E_m} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de walsbetonverharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- E_{nom} de nominale dikte van de walsbetonverharding in mm;
- $E_{i,\min}$ de vereiste individuele dikte van de walsbetonverharding in mm;
- E_i de individuele dikte van de walsbetonverharding in mm;
- E_m de gemiddelde dikte van de walsbetonverharding in mm.

4.2.7.2 Druksterkte

Wanneer in een deelvlak de individuele druksterkte W_i kleiner is dan $W_{i,\min}$ volgens 4.2.3.5 maar groter dan $W_{i,\min} - 5$ MPa, dan wordt het deelvlak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times S' \times \left(\frac{W_{i,\min} - W_i}{5} \right)^2$$

Wanneer in een vlak de individuele druksterkte W_m kleiner is dan $W_{m,\min}$ volgens 4.2.3.5 maar groter dan $W_{m,\min} - 5$ MPa, dan wordt het vlak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times S \times \left(\frac{W_{m,\min} - W_m}{5} \right)^2$$

In deze formules is:

- R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst, in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak, in m²;
- S de oppervlakte van het vak, in m²;
- $W_{i,\min}$ de vereiste individuele druksterkte van de verharding in MPa;
- $W_{m,\min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte van de verharding in MPa;
- W_i de individuele druksterkte van de verharding, in MPa;
- W_m de gemiddelde druksterkte van de verharding, in MPa.

4.3 Verharding van ternair mengsel voor fiets- en voetpaden

4.3.1 Beschrijving

-

4.3.2 Materialen

De materialen zijn:

- grof brekerzand van natuurlijke stenen, eventueel gemengd met brekerzand van hoogovenslakken volgens **3-6.1.2.1**;
- steenslag 2/4 volgens NBN EN 13242 “basis set plus set 2”;
- gegranuleerde hoogovenslak (korrelslak) volgens **3-6.1.2.2**;
- kalk voor fundering met continue korrelverdeling volgens **3-9.2**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

4.3.3 Kenmerken van de uitvoering

4.3.3.1 Samenstelling van de laag

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van brekerzand, steenslag, slakkenzand, aanmaakwater en toevoegsel. De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel steenslag, slakkenzand en brekerzand worden gegeven in tabel 6-4.3-1.

ISO-zeven R20 (maaswijdte in mm)	Doorval (%)
6,3	100
4,0	80 tot 100
2,0	45 tot 70
1,0	25 tot 45
0,063	5 tot 15

Tabel 6-4.3-1: samenstelling

Het zand is een mengsel van korrelslak en brekerzand, waarbij de fijne deeltjes (de fractie kleiner dan 0,063 mm) in het brekerzand enkel voortkomen van het breekproces van de natuurlijke stenen en eventueel van de hoogovenslak.

Bij ternair mengsel dat 15 à 20 % korrelslak moet bevatten, wordt kalk toegevoegd naar rata van 0,5 à 2 % van de massa van het mengsel zand en steenslag.

4.3.3.2 Dikte van de laag

De nominale dikte van de verharding wordt gegeven in de opdrachtdocumenten.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de verharding is 2 cm voor de individuele dikten van de verharding en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de verharding. Het ternair mengsel wordt in één enkele laag verdicht op de totale voorziene dikte voor de verharding.

4.3.3.3 Profiel van het oppervlak

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

4.3.3.4 Vlakheid van het oppervlak

De oneffenheden zijn hoogstens 1 cm.

4.3.3.5 Draagvermogen

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 is minstens 110 MPa.

De dynamische vervormingsmodulus E_{vd} is minstens 85 MPa.

4.3.4 Wijze van uitvoering

Het mengsel waarmee de laag aangelegd wordt, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

De aanleg is verboden wanneer vastgesteld wordt dat de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

De eventuele bescherming tegen uitdroging bestaat uit het vochtig houden van het oppervlak door het besproeien met water ofwel uit de tijdelijke afdekking met plasticfolie (volgens **3-13.1.1.1**).

4.3.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **3-5.1**.

4.3.6 Controles

De verharding wordt onderworpen aan vaksgewijze à posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De verharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **2-9.1**.

Voor de vaksgewijze à posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de verharding vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de verharding, van de dikte, het profiel van het oppervlak, de vlakheid van het oppervlak en het draagvermogen zoals hieronder bepaald.

4.3.6.1 Dikte

Naarmate de uitvoering vordert, wordt de dikte permanent gecontroleerd.

Indien de dikte niet tijdens de uitvoering permanent is gecontroleerd, gebeurt de controle à posteriori door het gemiddelde te berekenen van 10 diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in elk van de deelvakken van het te keuren vak.

De gemiddelde dikte in een afgekeurd vak dat na verbetering opnieuw te keuring aangeboden wordt, wordt gecontroleerd door het gemiddelde te berekenen van 10 nieuwe diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in elk van de deelvakken van het de keuren vakvlak.

4.3.6.2 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmeting.

4.3.6.3 Vlakheid van het oppervlak

De controle gebeurt met een rei van 3 m.

4.3.6.4 Draagvermogen

De controle geschiedt d.m.v. één plaatbelastingsproef, uitgevoerd op een willekeurige plaats in het te keuren deelvak.

4.3.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.3.7.1 Dikte

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte $E_m <$ de nominale dikte E_{nom} , dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em} = P \times S \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Em} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
 P de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m²;
 S de oppervlakte van het vak in m²;
 E_{nom} de nominale dikte van de fundering in mm;
 E_m de gemiddelde dikte van de fundering in mm.

4.4 Verharding in steenslag voor fiets- en voetpaden

4.4.1 Beschrijving

De met toevoegsel behandelde steenslagverharding met continue korrelverdeling wordt genoemd:

- “steenslagverharding type IIA en type IIIA” wanneer het toevoegsel cement is en de korrelverdeling van het mengsel van zand en steenslag respectievelijk van het type II en van het type III is;
- “steenslagverharding type IIB en type IIIB” wanneer het toevoegsel calciumchloride is en de korrelverdeling van het mengsel van zand en steenslag respectievelijk van het type II en van het type III is.

4.4.2 Materialen

De materialen zijn:

- zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen volgens 3-6.2.12;
- steenslag met continue korrelverdeling volgens 3-7.1.2.3;
- cement volgens 3-8.1;
- calciumchloride in schilfers volgens 3-22.1;
- calciumchloride in oplossing volgens 3-22.2;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

4.4.3 Kenmerken van de uitvoering

4.4.3.1 Samenstelling van de lagen

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van zand, steenslag, aanmaakwater en een toevoegsel.

De korrelverdelingsgrenzen van de mengsels van zand en steenslag zijn overeenkomstig de types II en III in tabel 6-4.4-1. Deze types komen respectievelijk overeen met de 0/20 UF7 OC80 GA en types 0/10 UF7 OC80 GA en NBN EN 13285.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in % op de zeven van het mengsel van zand en steenslag	
	type II (0/20 mm)	type III (0/10 mm)
40	100	–
20	80 tot 99	100
10	55 tot 85	80 tot 99
4	35 tot 65	55 tot 85
2	22 tot 50	35 tot 65
1	15 tot 40	15 tot 40
0,500	10 tot 35	10 tot 35
0,063	0 tot 7	0 tot 7

Tabel 6-4.4-1: korrelverdeling

De dosering van het toevoegsel calciumchloride wordt gegeven in tabel 6-4.4-2.

Toevoegsel	Dosering in % van de droge massa van het mengsel van zand en steenslag
Calciumchloride in schilfers	0,50 tot 1
Calciumchloride in oplossing	1,2 tot 2,4

Tabel 6-4.4-2: dosering calciumchloride

Wanneer het mengsel asfaltgranulaat bevat, wordt als toevoegsel uitsluitend cement gebruikt.

Voor mengsels met cement als toevoegsel wordt een voorstudie uitgevoerd overeenkomstig **14-5**.

De mengsels met cement als toevoegsel dienen gecertificeerd te zijn door een conformiteitsbeoordelingsinstantie.

4.4.3.2 Dikte van de lagen

De tolerantie in min op de nominale dikte van de verharding is 2 cm voor de individuele dikten van de verharding en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de verharding.

Wanneer de steenslagverharding in meer dan één laag aangelegd wordt, dan bepaalt de aannemer de dikten ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de dikte van de onderlagen minstens 10 cm en hoogstens 25 cm moet zijn en dat de dikte van de bovenlaag minstens 8 cm en hoogstens 15 cm moet zijn.

4.4.3.3 Profiel van het oppervlak

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

4.4.3.4 Vlakheid van het oppervlak

De oneffenheden zijn hoogstens 1 cm.

4.4.3.5 Draagvermogen

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 is minstens 110 MPa.

De dynamische vervormingsmodulus E_{vd} is minstens 85 MPa.

4.4.4 Wijze van uitvoering

De met toevoegsel behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling wordt samengesteld uit één of meer lagen.

Het mengsel waarmee de lagen worden aangelegd, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

Wanneer het mengsel asfaltgranulaat bevat, wordt de verharding verdicht in lagen van hoogstens 25 cm.

Wanneer het toevoegsel cement is, worden de lagen aangelegd vooraleer binding optreedt en ten laatste 4 uren na de bereiding van het mengsel.

Wanneer het toevoegsel cement is, is de aanleg verboden wanneer vastgesteld wordt dat de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

Wanneer het toevoegsel cement is, dan bestaat de eventuele bescherming tegen uitdroging uit het vochtig houden van het oppervlak door het besproeien met water ofwel uit de tijdelijke afdekking met plasticfolie (volgens **3-13.1.1.1**).

Wanneer het toevoegsel cement is en indien de verharding in meerdere lagen uitgevoerd wordt, dan worden de onderlagen beschermd door het vochtig houden van het oppervlak of door het tijdelijk afdekken ervan met plasticfolie.

4.4.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **3-5.1**.

4.4.6 Controles

De verharding wordt onderworpen aan vaksgewijze à posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De verharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **2-9.1**.

Voor de vaksgewijze à posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de verharding vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de verharding, van de dikte, het profiel van het oppervlak, de vlakheid van het oppervlak, het draagvermogen of de druksterkte zoals hieronder bepaald.

4.4.6.1 Dikte

Naarmate de uitvoering vordert, wordt de dikte permanent gecontroleerd.

Indien de dikte niet tijdens de uitvoering permanent is gecontroleerd, gebeurt de controle à posteriori door het gemiddelde te berekenen van 10 diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in het te keuren deelvak.

De gemiddelde dikte in een afgekeurd deelvak dat na verbetering opnieuw te keuring aangeboden wordt, wordt gecontroleerd door het gemiddelde te berekenen van 10 nieuwe diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in dit deelvak.

4.4.6.2 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmeting.

4.4.6.3 Vlakheid van het oppervlak

De controle gebeurt met een rei van 3 m.

4.4.6.4 Draagvermogen

De controle gebeurt d.m.v. één plaatbelastingstreef, uitgevoerd op een willekeurige plaats in het te keuren deelvak.

4.4.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarden

4.4.7.1 Dikte

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte $E_m < E_{nom}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em} = P \times S \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Em} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- E_{nom} de nominale dikte van de fundering in mm;
- E_m de gemiddelde dikte van de fundering in mm.

Hoofdstuk 7

Rioleringen en afvoer van water

Voor de aanleg van rioleringen is de norm NBN EN 1610 van toepassing voor zover er in de bepalingen van onderhavig hoofdstuk 7 niet van afgeweken wordt.

A. Nieuwe rioleringen

1 RIOLERING EN AFVOER VAN WATER AANGELEGD IN EEN SLEUF

1.1 Beschrijving

Riolering en afvoer van water aangelegd in een sleuf omvat:

- de uitgraving van de sleuf;
- de fundering en de omhulling van de buizen;
- het laden van de uitgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de uitgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats, het lossen en het stapelen per soort;
- het afvoeren en verwerking van alle overtollige uitgegraven bodem;
- het leggen van de buizen;
- de aanvulling van de sleuf;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het drooghouden van de sleuf;
 - de instandhouding van de sleuf;
 - de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen.

1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- grond volgens **3-3** met maximum korrelmaat van 50 mm;
- grondverbeteringsmiddelen volgens **4-5**;
- zand voor onderfunderingen volgens **3-6.2.2**;
- steenslag volgens **3-7.1.2.1**;
- zandcement of granulaatcement volgens **9-1**;
- schraal beton volgens **9-2**;
- buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water volgens **3-24.1**, **3-24.2**, **3-24.3**, **3-24.4** en/of **3-24.5**;
- aanvullingsmaterialen volgens **3-5**, voor de fundering en omhulling van de buis mogen geen stenen > 30 mm voorkomen, voor de aanvulling van de sleuf mag de grootste afmeting van de in het mengsel voorkomende stenen \leq 100 mm;
- zand voor drainering volgens **3-6.2.1**.

De uitgegraven bodem en de aanvullingsmaterialen moeten niet alleen voldoen aan de grondmechanische eisen volgens **3-3** en **3-5**, maar ook aan de milieu-hygiënische kwaliteitseisen volgens het VLAREBO (Vlaams reglement betreffende de bodemsanering).

1.1.2 Uitvoering

1.1.2.1 Grondwerk voor de uitgraving

De uitgraving van de sleuf omvat de grondwerken voor de verwezenlijking van de sleuf waarin de buizen worden gelegd en omvat eveneens als last van de aanneming:

- het opbreken van massieven van ongewapend beton, natuursteen, gewapend beton, metselwerk, hout e.d. met een volume kleiner dan 0,5 m³;
- het in stand houden van de bestaande ontwatering en afwatering m.i.v. de omlegging indien nodig;
- het voorkomen van waterstagnatie;
- het gebeurlijk opbreken van aanwezige buizen, leidingen of duikers van allerlei materialen, met een binnendiameter kleiner dan 300 mm m.i.v. de toegangs- en verbindingsputten, allerhande aansluitingen e.d.

Het grondwerk voor uitgraving van de sleuf en/of bouwput omvat eveneens:

- het uitgraven en verwijderen van eventueel aanwezige verlaten kabels en leidingen, ook de kabels en leidingen welke verlaten zijn bij de nodige verplaatsingen voor het project overeenkomstig de bepalingen van de "Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen".

In de rijweg is het de opdrachtnemer niet toegestaan om voor de uitvoering van de bouwsleuf de grond vooraf af te graven.

Bij aanleg van leidingen in tuinen, velden en weiden e.d. dient de sleuf in 3 stappen te worden uitgegraven en dienen de verschillende lagen, strikt afzonderlijk te worden gestockeerd:

- afgraven en stockeren van teelaarde dikte 0,30 m;
- uitgraven en stockeren van de laag tussen -0,30 m en -1,30 m;
- uitgraven en stockeren van de gronden beneden -1,30 m.

De opdrachtgever voorziet hiertoe de nodige werkzone.

Bij opbraak en doorsnijden van drainleidingen in velden, weiden e.d. dient de ligging ervan op het maaiveld met een paaltje gemarkeerd en de stroomafwaartse buiseinden met een stop afgedicht om aanslibbing te voorkomen. De toezichter wordt hiervan onverwijld verwittigd zodat hierop het nodige toezicht kan worden gehouden.

De ligging van deze drainleidingen is door de opdrachtnemer eveneens op plan vast te leggen.

De aard van het materieel dat de opdrachtnemer voor de uitvoering van de werken aanwendt is door hem vrij te kiezen, met dien verstande dat hij hieromtrent de richtlijnen van de opdrachtgever dient op te volgen en zelf instaat voor schade, veroorzaakt door het inzetten van onaangepast materieel, zoals afschuivingen van taluds, schade aan gebouwen door trillingen e.d.

Het verwijderen van de tijdelijke beschoeiingen over de lengte van de aangelegde buisleiding, mag geen extra belastingen en/of vervormingen aan de aangelegde buisleidingen, toegangs- en verbindingsputten of haar onderdelen veroorzaken.

Langs de taluds of beschoeiing van bouwputten en/of sleuven worden geen grondstortingen uitgevoerd of geen zware machines verplaatst, die het behoud van de taluds of beschoeiing in het gedrang brengen.

Indien afkalvingen optreden door de schuld van de opdrachtnemer, worden op zijn kosten de afgeschoven grondmassa's verwijderd en vervangen door gelijke hoeveelheden aanvullingsmateriaal, overeenkomstig de sleufaanvulling.

1.1.2.1.A SLEUFAFMETINGEN

De sleufafmetingen zijn afhankelijk van het type en de diameter van de te leggen buis (figuur 7-1-1) met in achtneming van hetgeen volgt:

- de overbreedte a aan weerszijden van de buis en de tolerantie daarop worden aangegeven in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis is de overbreedte a aan weerszijden van de buis:
 - voor een sleufdiepte van 0,00 tot 1,00 m: minstens 0,30 m;

- voor een sleufdiepte van 1,00 tot 2,00 m: minstens 0,40 m;
- voor een sleufdiepte van 2,00 tot 3,00 m: minstens 0,50 m;
- voor een sleufdiepte van meer dan 3,00 m: minstens 0,70 m.

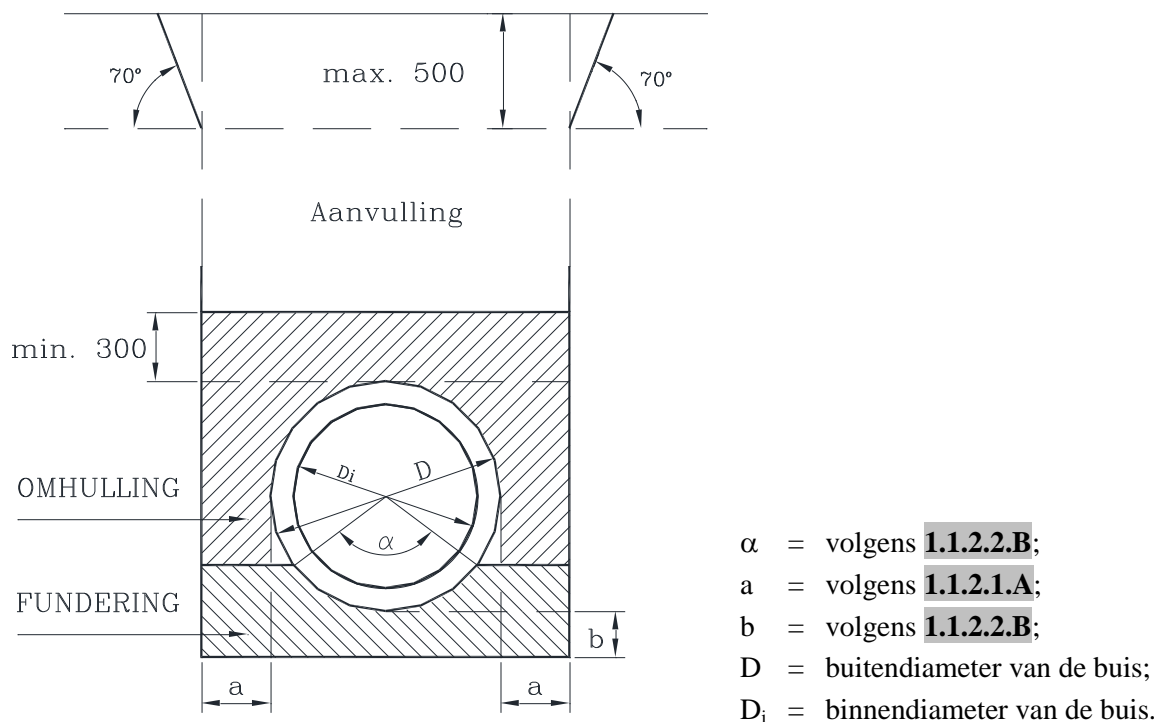
De tolerantie in meer op de aangegeven waarden is 0,15 m voor de individuele overbreedten.

De sleufbeschoeiing is inbegrepen in de theoretische sleufbreedte.

Ingeval van het gebruik van damplanken of palenbeschoeiing is a gelijk aan 1 meter. Tussen de damplank of de palenbeschoeiing en de wand van de buis dient een vrije ruimte van minimum 0,5 m te zijn.

Indien de opdrachtnemer de sleuven breder uitgraaft dan de theoretische sleufbreedte, dan zijn alle meerkosten verbonden aan deze uitvoeringswijze een last van de aanneming. De leidend ambtenaar dient hiervan verwittigd te worden.

- de sleufwanden zijn tot 0,50 m onder het baanbed verticaal, daarboven mogen ze afgeschuind worden. In dat geval dient de helling steeds min. 70° te bedragen.



Figuur 7-1-1: sleufafmetingen (alle maten in mm)

1.1.2.1.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAK VAN DE SLEUFBODEM

Het lengteprofiel van het oppervlak van de sleufbodem verloopt evenwijdig met het voor de rioolleiding in de opdrachtdocumenten voorgeschreven lengteprofiel.

1.1.2.1.C GESCHIKT MAKEN VAN DE SLEUFBODEM NA UITGRAVING DOOR AANBRENGEN VAN AANVULLINGSMATERIAAL ONDER DE FUNDERING

Het geschikt maken van de sleufbodem na uitgraving, op plaatsen waar de ondergrondse bodem beneden de funderingsaanzet van rioolsleuven of bouwputten onvoldoende draagvermogen heeft, bestaat uit één van volgende maatregelen of een combinatie ervan:

- het verder uitgraven van de bodem tot op voldoende vaste ondergrond;
- het vervangen van deze uitgraving door aanvullingsmateriaal volgens **3-5**, geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens **4-5**, zand volgens **3-6.2.2**, zandcement of granulaatcement volgens **9-1** of steenslag volgens **3-7.1.2.1**;
- het aanbrengen van een geotextiel voor verbetering van de fundering onder rioolsleuven volgens **3-13.2.1.7**.

Het geschikt maken van de sleufbodem en vervanging door aanvullingsmaterialen volgens 3-5, geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens 4-5, zand volgens 3-6.2.2, zandcement of granulaatcement volgens 9-1 of steenslag volgens 3-7.1.2.1 gebeurt slechts op aanduiding van de leidend ambtenaar.

De verdichting is volgens 1.1.2.2.D.

Het aan te brengen geotextiel in sleuven en bouwputten is aan te leggen op de bodem, langs de zijwanden van de uitgegraven sleuf of bouwput, en boven de grondverbetering dicht te plooiën met een overlapping van minimum 1 m, zowel in langs- als in dwarsrichting.

1.1.2.2 Fundering en/ omhulling van de buizen

De fundering omvat het aanbrengen, het aanleggen en verdichten van een fundering volgens figuur 7-1-1 bestaande uit zand, zandcement of granulaatcement op de vlakke sleufbodem of grondverbetering.

De omhulling omvat het aanbrengen, het aanleggen en het verdichten van een omhulling volgens figuur 7-1-1 bestaande uit het voorgeschreven omhullingsmateriaal of het geschikt gemaakt omhullingsmateriaal volgens 1.1.2.2.E of 1.1.2.2.F.

De fundering en omhulling van poreuze buizen gebeurt met zand voor draineringen volgens 3-6.2.1. Voor poreuze buizen of infiltratiebuizen is de omhulling met gronden 3-5.1.2 en/of geschikt gemaakte gronden 3-5.1.5 niet toegelaten.

1.1.2.2.A PROFIEL VAN HET OPPERVLAK VAN DE FUNDERING

Het lengteprofiel van het oppervlak van de fundering verloopt evenwijdig met het voor de leiding voorgeschreven lengteprofiel.

1.1.2.2.B AFMETINGEN

De breedte van de fundering en de omhulling is steeds gelijk aan de sleufbreedte. De dikte b is 20 cm voor buizen met inwendige diameter < 1000 mm en 30 cm voor buizen met inwendige diameter ≥ 1000 mm. De omhulling is minstens 30 cm boven de uitwendige kruin van de buizen.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2,5 cm voor de individuele dikte en 0 cm voor de gemiddelde dikte. De fundering wordt zodanig aangelegd dat de buis volledig draagt over een hoek α van minstens 120° .

1.1.2.2.C UITVOERING

Ter plaatse van de verbindingen van de buizen, worden in het funderingsbed tijdelijke uitsparingen aangebracht, die het mogelijk maken dat het buislichaam over zijn volledige lengte gelijkmatig gedragen wordt door de fundering. Die uitsparingen worden opgevuld met dezelfde materialen als die van het funderingsbed.

1.1.2.2.D VERDICHTING

Ingeval van een tijdelijke beschoeiing mag de verdichting van de omhulling pas gebeuren na het laagsgewijs uittrekken van de beschoeiing met uitzondering van beschoeiing met damplanken.

Het verdichten wordt symmetrisch aan weerszijden van de leiding uitgevoerd. Tijdens het uitvoeren van de verdichtingswerken mag de uitgeoefende kracht niet worden aangewend om de buizen te richten.

Bij de uitvoering van de verdichting van de omhulling rond de buizen mogen geen spanningen en/of vervormingen ontstaan in de buizen, haar moffen, haar dichtingen die de toelaatbare waarden overschrijden.

Er wordt derwijze verdicht dat de verdichting gelijkmatig is.

1.1.2.2.E GESCHIKT MAKEN VAN UITGEGRAVEN BODEM MET EEN BINDMIDDEL ALS FUNDERINGS- OF OMHULLINGSMATERIAAL

Het hergebruik van uitgegraven bodem past in de doelstellingen die Vlaanderen en Europa zich stellen in het kader van het creëren van een duurzame materialenkringloop waarbij de uitgegraven bodem, eventueel na bewerking, gebruikt kan worden als zandvervanger in bouwtoepassingen. Eveneens wordt hierdoor het transport voor afvoer en storten van uitgegraven bodem en aanvoer van zand beperkt.

1.1.2.2.E.1 Beschrijving

Het geschikt maken van uitgegraven bodem met een bindmiddel omvat het mengen van de uitgegraven bodem met een bindmiddel met als doel het verwerken en verdichten van de uitgegraven bodem mogelijk te maken.

De mengsels worden bij voorkeur ter plaatse op de werf of er nabij bereid zodat de aanbestedende overheid controle kan uitvoeren op de uitvoering ervan. Ze kunnen ook worden aangevoerd vanaf een vaste productielocatie (CGR of TOP) indien de mengsels gecertificeerd zijn door een onafhankelijke instantie.

1.1.2.2.E.2 Materialen

De materialen zijn:

- uitgegraven bodem volgens **3-3.2.1.1** t.e.m. **3-3.2.1.14**;
- cement en hydraulische bindmiddelen volgens **3-8**;
- kalk voor het geschikt maken van uitgegraven bodem volgens **3-9.1**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

1.1.2.2.E.3 Voorafgaande onderzoek en studie

1.1.2.2.E.3.1 Het vooronderzoek is opgenomen in het bijzonder bestek

De samenstelling van het mengsel wordt bepaald op basis van een vooronderzoek van de grond en een studie ter bepaling van het bindmiddel volgens **14-5.2**. Deze rapporten liggen ter inzage bij de aanbestedende overheid en de resultaten worden in het bestek vermeld. De kosten voor het aan- en afvoeren van de menginstallatie, het mengen van de grond en de levering van de opgegeven toeslagstoffen zijn inbegrepen in de eenheidsprijzen van de opdrachtnemer.

1.1.2.2.E.3.2 Het vooronderzoek is niet opgenomen in het bijzonder bestek

De samenstelling van het mengsel kan word bepaald op basis van een vooronderzoek van de grond volgens **14-5.2** dat opgemaakt wordt op instructie van de leidende ingenieur. De samenstelling kan ook op experimentele wijze en in overleg bepaald worden tijdens de uitvoering.

Voor de prestaties die de opdrachtnemer moet leveren bij de opmaak van de studie voorziet de opdrachtgever een specifieke post. Verder voorziet de opdrachtgever posten voor het aan- en afvoeren van de menginstallatie, voor het mengen van de grond (per ton behandelde grond) en voor de levering van de vereiste toeslagstoffen (per ton toeslagstof).

1.1.2.2.E.4 Uitvoering van het geschikt maken op de werf of er nabij

De opdrachtnemer toont aan dat hij een proces hanteert volgens de best beschikbare technieken. Deze technieken worden beoordeeld volgens hun vermogen om

- een homogene en gecontroleerde menging te bekomen en te voldoen met voldoende precisie aan de nodige mengverhoudingen;
- het mengproces zo dicht mogelijk bij de plaats van uitgraving of hergebruik te laten plaatsvinden;
- minimale hinder naar de omgeving en het milieu te veroorzaken (geluid, stof, transport, CO₂, inname terreinen, ...);

- maximale transparantie, informatie betreffende de grondstromen te geven alsook inzake de traceerbaarheid van de grondstromen.

De opdrachtgever bepaalt in het bestek de criteria waaraan het proces minimaal moet voldoen. Onverdichte met kalk behandelde bodem kan enkele dagen of zelfs enkele weken in voorraad blijven liggen, voor zover hij tegen de neerslag beschermd wordt. Bodem behandeld met cement of met andere hydraulische bindmiddelen voor de wegebouw mag niet worden gestockeerd.

1.1.2.2.F GESCHIKT MAKEN VAN EEN PARTIJ UITGEGRAVEN BODEM MET EEN ANDERE PARTIJ UITGEGRAVEN BODEM ALS FUNDERINGS- OF OMHULLINGSMATERIAAL

Het geschikt maken van een partij uitgegraven bodem met een andere partij uitgegraven bodem omvat het mengen van deze partijen uitgegraven bodem met als doel het verwerken en verdichten van het mengsel mogelijk te maken.

De mengsels worden bij voorkeur ter plaatse op de werf of er nabij bereid zodat de aanbestedende overheid controle kan uitvoeren op de uitvoering. Ze kunnen ook worden aangevoerd vanaf een vaste productielocatie (CGR of TOP) indien de mengsels gecertificeerd zijn door een onafhankelijke instantie.

De milieu hygiënische kwaliteit van het mengsel is steeds het meest restrictieve van de milieu hygiënische kwaliteiten van de gebruikte partijen bodem. Het mengen mag nooit aanleiding geven tot het verbeteren van de milieu hygiënische kwaliteit van enige partij bodem. Het mengsel kan nooit een minder restrictieve milieu hygiënische kwaliteit bekomen, zelfs niet na een nieuwe bemonstering en keuring. De opdrachtnemer zorgt er voor dat de traceerbaarheid van de grondstromen gegarandeerd blijft.

1.1.2.3 Leggen van de buizen

In het leggen van de buizen zijn de voegverbindingen inbegrepen. Vóór de plaatsing van de buizen zijn spie- en mofeind van de buis met borstel te reinigen. Het instrijken van spie- of mofeind (afhankelijk van voegdichtingstype) mag uitsluitend geschieden met het door de buisfabrikant te leveren glijmiddel.

Er mag onder geen enkel voorwendsel met een mechanisch werktuig op de kruin van de buis worden gedrukt, noch bij het leggen, noch bij het van hoogte positioneren, noch bij het in elkaar trekken van de buizen. Het perfect in mekaar trekken of duwen van de buis dient op een dergelijke wijze te geschieden dat:

- de krachtverdeling over de omtrek van de buis gelijkmatig gebeurt;
- er geen schade, geen vervormingen, of te hoge spanningen in of aan de buis of mof worden geïnduceerd.

Het in elkaar trekken of drukken van de buizen dient “zuiver axiaal” te gebeuren, waarbij geen hoekverdraaiing tussen beide buizen mag worden vastgesteld.

Kunststofbuizen mogen bij aanleg een maximale lengte hebben van 3 m hebben.

De buizen worden gelegd door het induwen van het spie-eind in het mofeind. Ze worden in elkaar geschoven met een gepast toestel dat een kracht uitoefent in de as van de buis.

De leidingen worden aangelegd met een rioollaser zodat ze in rechte lijn liggen, zowel in grondplan als in lengteprofiel, tussen 2 toegangs- en/of verbindingsputten. Eventuele afwijkingen moeten binnen de toegelaten afwijkingen volgens de norm van de buis of leverancier van de buis vallen.

De leidingen zijn waterdicht conform **1.3.4**.

1.1.2.4 Aansluiting op de toegangs- of verbindingsput

1.1.2.4.A VOOR BUIZEN EN HULPSTUKKEN VOLGENS 3-24.1, 3-24.2, 3-24.3, 3-24.4, 3-24.5, 3-24.6 OF 3-24.7

De voegdichting tussen de buizen en hulpstukken en de toegangs- of verbindingsputten gebeurt met elastische voegdichtingen. De eerste elastische voegdichting bevindt zich op hoogstens 0,75 m ten

opzichte van de binnenwand van de toegangs- of verbodingsput. Voor leidingen met diameter groter dan 1 m is de maximum lengte van het in te storten kort buisstuk gelijk aan de diameter van de buisleiding.

Voor buizen met $D_i \leq 600$ mm wordt d.m.v. een kort buisstuk een tweede elastische voegdichting gerealiseerd op een afstand van minimum 0,5 m en maximum 1,00 m van de eerste elastische voegdichting.

Toegestane alternatieven voor het kort buisstuk:

- flexibele aansluitmof voor buisaansluiting op toegangs- of verbodingsput volgens **3-24.50** aan te brengen op het buiseinde en te plaatsen in een voorgeboorde of geprefabriceerde opening van de toegangs- of verbodingsput of andere constructie.
- de korte buisstukken kunnen vervangen worden door een met staalvezel versterkte betonbuis van standaardlengte volgens **3-24.1.3**.

Korte buisstukken voor juiste inplanting van toegangs- en verbodingsputten en kunstwerken:

Voor de juiste inplanting van toegangs- en verbodingsputten of kunstwerken binnen de voorziene grondverwervingszone op privaatpercelen zijn door de opdrachtnemer volgens noodzaak (meerdere) korte buizen te plaatsen.

De opdrachtnemer zal hiertoe het nodige aantal korte buizen voorzien om werfstilstand te voorkomen.

De hieraan verbonden meerkosten voor levering en plaatsing van de nodige bijkomende korte buisstukken is begrepen in de aanleg van de riolering.

Korte buisstukken voor opname van differentiële zettingen in slappe gronden:

De bijkomend te voorziene korte buizen voor opname van differentiële zettingen in slappe of zettingsgevoelige gronden, zijn analoog als hiervoor vermeld bijkomend te voorziene korte buizen begrepen in de aanleg van de riolering. In het bijzonder bestek dient beschreven te worden waar deze korte buizen geplaatst dienen te worden.

1.1.2.4.B VOOR RONDE BUIZEN EN HULPSTUKKEN VAN BETON MET PLAATSTALEN KERN

De aansluiting van ronde buizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern op toegangs- en verbodingsputten gebeurt bij middel van in de toegangs- of verbodingsput in te betonneren stalen ankerflenzen. Deze ankerflenzen hebben een minimale dikte van 5 mm en een breedte van minstens 15 cm. Zij zijn continu gelast op de plaatstalen kern of op een aan de plaatstalen kern bevestigde cilindrische stalen versterkingsring.

1.1.2.4.C VOOR VOORGESPANNEN BETONBUIZEN EN HULPSTUKKEN

De aansluiting op toegangs- en verbodingsputten gebeurt door tussenschakeling van hulpstukken, type ronde buis van beton met plaatstalen kern, waarvan het ene einde aangepast wordt om via een elastische voegdichting verbonden te worden aan de voorgespannen betonbuis, en het andere einde voorzien wordt van een stalen ankerflens om ingebetonneerd te worden in de toegangs- of verbodingsput.

1.1.2.4.D VOOR KUNSTSTOFBUIZEN

De voegverbinding tussen de buizen en toegangs- en verbodingsputten gebeurt met elastische voegdingen, en volgens de bepalingen van **1.1.2.4.A**.

1.1.2.5 Plaatsen van buizen op paalfunderingen

1.1.2.5.A MATERIALEN VOOR BUIZEN OP PAALFUNDERINGEN

De materialen zijn:

- buizen voor plaatsing op palen of jukken volgens **3-24.1.2** en **3-24.1.3** voor gewapend betonbuizen op grintpalen of groutpalen;
- grintpalen volgens **9-50.1** en **9-50.2**;

- groutpalen volgens **9-50.3**;
- schroefbetonpalen volgens **9-50.4**;
- houten palen volgens **9-50.5**;
- buisjukken volgens **3-24.40**.

1.1.2.5.B UITVOERING VAN BUIZEN OP PAALFUNDERINGEN

De opdrachtdocumenten vermelden de minimale lengte van de palen, de vereiste stuit, het aantal palen per meter buislengte en het eventueel toe te passen type jukken.

Wanneer twee steunpunten per buis worden toegepast moet de buis gesteund worden op jukken die de buis ondersteunen over minstens 120° en een minimale lengte van 0,5 m per juk.

De buizen worden op de zandfundering of jukken geplaatst volgens **1.1.2.2**.

In het geval van 4 steunpunten per buis en toepassing van over de buisdiameter geschrante grintpalen, worden de bovenkanten van de palen mee uitgegraven met de sleuf. Tussen de palen en de buis wordt een zandcementfundering toegepast volgens **1.1.2.2**.

1.1.2.6 Grondwerk voor aanvulling van de sleuf en verdichting

1.1.2.6.A AANVULLING

De aanvulling omvat het aanbrengen, het aanleggen en verdichten van een aanvulling volgens figuur 7-1-1, bestaande uit het voorgeschreven aanvullingsmateriaal of het geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens **1.1.2.2.E** of **1.1.2.2.F**.

Het aanvullen van de sleuven gebeurt onmiddellijk aansluitend op het uitvoeren van de omhulling en dit in het kader van de te nemen minder-hinder maatregelen. Indien de opdrachtdocumenten dit voorschrijven mag het aanvullen van de sleuven slechts gebeuren na toestemming van de leidend ambtenaar.

De aanvulling van sleuven geschiedt tot op het onderste peil waarop het algemeen droog grondverzet dient uitgevoerd of tot op het peil van waaruit de sleuf gegraven werd op de plaatsen waar er geen droog grondverzet dient uitgevoerd.

1.1.2.6.B VERDICHTING EN/OF DRAAGKRACHT

Ingeval de sleuf beschoeid wordt met een te verwijderen beschoeiing, dan mag de verdichting van de aanvulling pas gebeuren na het laagsgewijs uittrekken van de beschoeiing, dit met uitzondering van een beschoeiing met damwanden.

De verdichting is gelijkmatig. De opdrachtnemer voert de verdichting uit in lagen van hoogstens 30 cm na verdichting. De verdichting van de aanvulling tot 1 m boven de buis, dient met lichte verdichtingsmachines te geschieden, zodat enerzijds de vereiste verdichting wordt bereikt en anderzijds er geen schade aan de buis of de aansluitingen erop, geen te grote vervorming en geen te grote spanningen in de buis of de mof worden berokkend.

1.1.2.6.C GESCHIKT MAKEN VAN UITGEGRAVEN BODEM ALS AANVULLINGSMATERIAAL

Zie de bepalingen **1.1.2.2.E** of **1.1.2.2.F**.

1.1.2.7 Drooghouden van de sleuf

De uitgravingen en het leggen van de buis gebeuren in de droge, indien nodig door het toepassen van bronbemaling die het water bestendig minstens 0,50 m onder het uitgravingsniveau houdt.

Vooraleer de werken aan te vangen, detailleert de opdrachtnemer en dit per vak, hoe hij de grondwaterverlaging wil uitvoeren. Hiertoe dient de opdrachtnemer de volgende documenten en gegevens over te maken aan de leidend ambtenaar:

- een beschrijving van de toegepaste grondwaterverlaging;

- een bepaling van de globale grondwaterdoorlaatbaarheid aan de hand van de resultaten van het grondonderzoek;
- de diepte der grondwaterverlaging en de bijhorende grondwaterverlagingskromme;
- de wijze waarop de grondwaterverlaging werd berekend, met vermelding van de basishypothesen;
- de zettingskromme, grafisch voorgesteld i.v.v. de grondwaterverlaging.

Deze documenten zijn uiterlijk 30 dagen vóór de start van de bemalingswerken over te maken.

Het is ten strengste verboden het bemalingswater te lozen in de aangelegde of bestaande DWA-riolering. In de opdrachtdocumenten is vermeld waar het opgepompte grondwater geloosd moet worden. Enkel indien het grondwater buiten de projectzone moet geloosd worden, zijn hiervoor afzonderlijke posten voorzien.

Bij de uitstroom van de pompleiding dient steeds als last van de aanneming een zandvang te worden geplaatst. Deze dient onderhouden en bruikbaar gehouden te worden tot de verwijdering van de bemalingsinstallatie.

De opdrachtnemer staat in voor de debietsregistratie. Voor een correcte werking van de debietsmeters wordt voorafgaand een ontluchtingsbak geplaatst als last van de aanneming.

De opdrachtnemer dient de nodige maatregelen te treffen om de absolute zetting te beperken. Voor bemalingswerken in de omgeving van spoorwegen en gebouwen dient de helling van de zettingskromme te worden beperkt tot maximaal 1/500 teneinde de differentiële zettingen te beperken en de absolute zettingen kleiner te houden dan 2 cm.

De grondwaterverlagingsinstallatie mag geen hinder veroorzaken voor de werf of derden. In geval waterputten, boorputten, drinkwaterputten e.d. door de grondwaterverlaging droog komen te staan, dient de opdrachtnemer, als last van de aanneming, ervoor te zorgen dat de gedupeerden van het nodige drinkwater worden voorzien en volgens dezelfde comforteisen als voor de opstart van de bemaling.

De grondwaterverlaging moet aangehouden worden tot de verdichting van omhulling en aanvulling gecontroleerd en aanvaard is.

Nadat de bemaling is stopgezet en de filter en zuigbuis zijn verwijderd, dient het boorgat te worden gedicht. Tevens dient de opdrachtnemer ten zijne laste alle schade aan te behouden verhardingen, beplantingen e.d. te herstellen.

In de gevallen waar de opdrachtnemer in de rijweg de bemaling (= filterlijn) verlaagd in een langse bouwsleuf wenst op te stellen, is deze bouwsleuf over de volledige lengte aan te vullen en van minder-hinder-steenslag te voorzien. De meerkosten i.v.m. opbraak en herstel van wegenis, verplaatsen LON e.d. zijn hierbij een last van aanneming.

1.1.2.7.A CONTROLES OP GRONDWATERVERLAGING

Op iedere plaats, aangeduid door de leidend ambtenaar, dient de opdrachtnemer piëzometrische buizen volgens **1.3.4.1.B** te plaatsen. Hiervoor zijn posten voorzien.

Het opmeten der waterstanden in de peilbuizen moet door de opdrachtnemer dagelijks gebeuren tot de stationaire toestand is bereikt, nadien dient het wekelijks te gebeuren. De resultaten van deze metingen worden door de opdrachtnemer ingeschreven in een daartoe aangelegd register en door de opdrachtnemer op profiel gezet.

Per peilpunt wordt zo'n grafiek opgemaakt met vermelding van:

- datum en gemeten peil van het grondwater.

Deze grafiek wordt doorlopend bijgewerkt en bij iedere werfvergadering afgegeven. Op eenvoudige vraag wordt een afdruk aan de leidend ambtenaar overhandigd. Iedere vastgestelde afwijking van de normaal te verwachten evolutie der grondwaterpeilen wordt onmiddellijk aan de leidend ambtenaar gemeld.

1.1.2.7.B CONTROLES VAN ZETTINGEN

Op iedere plaats, aangeduid door de leidend ambtenaar, dient de opdrachtnemer het nodige toezicht te houden op de zettingen van gebouwen en andere constructies.

Op de aangegeven plaatsen zal de opdrachtnemer een getuige en/of meetbout plaatsen welke dagelijks worden ingemeten tijdens de actieve periode der bemaling en tijdens de uitvoering van de bouwsleuven en bouwputten. Bij stationaire toestand zijn wekelijkse metingen voldoende.

De nauwkeurigheid van de inmetingen bedraagt $0,3\text{mm} \sqrt{s}$, waarbij s de lengte in km is van de afstand waarover het peil van het ref. punt wordt overgebracht.

De resultaten van de inmetingen worden door de opdrachtnemer op grafiek (datum - peil) gemaakt en bij iedere werfvergadering of op eenvoudige vraag aan de leidend ambtenaar overgemaakt. In kritieke gevallen kunnen er bijkomende inmetingen worden gevraagd.

1.1.2.7.C CONTROLES VAN DE SCHEURVORMING

Op iedere plaats, aangeduid door de leidend ambtenaar, dient de opdrachtnemer het nodige toezicht te houden op de scheurvorming van gebouwen en andere constructies.

Op de aangegeven plaatsen zal een getuige worden aangebracht waarop plaats en datum worden aangebracht en in voorkomend geval datum breuk van de plaaster worden opgetekend.

Aan weerszijde van scheuren, die reeds duidelijk openstaan wordt een nagel of referentielijijn aangebracht.

Tijdens de actieve periode van het bemalen en tijdens het uitvoeren van bouwsleuven en bouwputten wordt de afstand tussen deze referenties dagelijks ingemeten. Bij stationaire toestand zijn wekelijkse inmetingen voldoende.

Deze metingen worden door de opdrachtnemer op profiel (tijd - breedte) opgetekend en bij iedere werfvergadering of op eenvoudige vraag aan de leidend ambtenaar overgemaakt.

1.1.2.7.D CONTROLEKOSTEN

Alle bijkomende kosten i.v.m. getuigen, meetbouts, controles voor de grondwaterverlaging, de controles van de zettingen en de controles van de scheurvorming zijn een last van de opdrachtnemer. De inschrijver wordt geacht hiermee rekening te hebben gehouden bij het opmaken van zijn inschrijving.

1.1.2.8 Instandhouding van de sleuf

De opdrachtnemer zorgt voor de instandhouding van de sleuf. Hij beschikt steeds ter plaatse over het nodige materieel in verhouding tot de vooruitgang van de werken, hierbij rekening houdend met de mogelijke waterdichtheidsproeven.

De beschoeiing sluit in alle omstandigheden aan tegen de naastliggende grond en is bestand tegen actieve en neutrale gronddruk.

Alle sleuven gelegen binnen de invloedzone van gebouwen, spoorwegen, wegen, starre nutsleidingen en andere constructies zijn verplichtend verticaal te beschoeien over de volledige diepte van de uitgegraven sleuf en over de volledige lengte van de uitgraving. Hiertoe is door de opdrachtnemer een beschoeiing te gebruiken welk een actieve druk op de aangrenzende grond uitoefent.

Alle bijkomende kosten aan de beschoeiing met uitzondering aan waterdichte beschoeiingen t.h.v. doorvoeringen van leidingen zijn een last van de aanneming.

De detail van iedere beschoeiing en bestempeling (tekeningen, berekeningen, beschrijving van materiaal, werkwijze, enz.) moeten door de opdrachtnemer aan de ambtenaar ingenieur tijdig ter goedkeuring worden voorgelegd. Goedkeuring van de voorgestelde documenten ontlast op generlei wijze de opdrachtnemer van zijn verantwoordelijkheid voor alle schade en ongevallen.

Een sleuvenbak bestaat uit 2 vaste zijdelings platen uit metaal of kunststof die met schoringen op afstand worden gehouden en alzo een vormvast geheel vormen. Een sleuvenbak is geen actieve beschoeiing, maar wordt beschouwd als een veiligheidsbeschoeiing om de werken uit te voeren. Als er posten voorzien zijn als meerprijs voor de beschoeiing worden deze bij aanwending van een sleuvenbak niet in rekening gebracht.

De uitvoering van een beschoeiing door middel van stalen damwanden, inbegrepen het trekken van de damwanden, is volgens de bepalingen van **9-37**.

De opdrachtnemer zal bij de keuze van damwandprofiel rekening houden met de aard van de grond en de nodige lengte van de damwanden. Inzonderheid wordt de aandacht van de opdrachtnemer erop gevestigd, dat bij het inheien alle voorzorgen door hem worden genomen, opdat de damwanden bij het in latere fase trekken geen grote holten in de grond zouden veroorzaken ingevolge het vastklitten van de grond in de “buiken” van de profielen. Bij vaststelling van vorming van holten in de grond dient onmiddellijk met het trekken van de damwanden te worden gestopt.

De in de grond achter te laten damwanden zijn steeds op een diepte van 1,50 m ten opzichte van het maaiveld af te branden.

1.1.2.9 Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

Voor de ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen is de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen” van toepassing.

Door de aanbestedende overheid en de betreffende kabel- en leidingbeheerders is een risico-analyse uitgevoerd naar het kunnen behouden en instandhouden van de aanwezige nutsleidingen voor de uitvoering van de werken. Deze risico-analyse is overeenkomstig de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen” en gevoegd in bijlage bij de aanbestedingsdocumenten en maakt er integraal deel van uit. De aannemer wordt geacht kennis te nemen van de inhoud van dit document voor de uitvoering van de werken.

Al de maatregelen ter instandhouding van nutsleidingen die dienen uitgevoerd buiten de ruimte begrensd door de verticale vlakken, gaande door het verticaal gedeelte van de wanden van de sleuf, zijn een algemene aannemingslast.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten worden de nutsleidingen gelegen in de langsrichting en de palen, in zoverre ze zich bevinden binnen de ruimte begrensd door de verticale vlakken gaande door het verticaal gedeelte van de wanden van de bouwput of de sleuf, door toedoen van de aanbestedende overheid eruit verplaatst.

De nutsleidingen welke de sleuf dwarsen en niet gelegen zijn in de sectie van de riolering zijn steeds in stand te houden; het steunen ervan, het voorlopig afkoppelen, omleggen en terug aankoppelen, alsook het eventueel terugplaatsen zijn een last van de aanneming. Met “nutsleidingen welke de sleuf dwarsen” wordt bedoeld: Nutsleidingen die de sleuf loodrecht dwarsen en nutsleidingen die de sleuf dwarsen onder een hoek die kleiner is dan 45° t.o.v. de loodrechte op de sleuf.

Wanneer nutsleidingen die normaal niet dienen verplaatst te worden, in het gedrang komen door de gevolgde uitvoeringswijze van de opdrachtnemer, zijn de kosten voor de instandhouding of verplaatsing van deze leidingen voor de opdrachtnemer. De opdrachtnemer is verplicht zijn manier van beschoeien aan te passen zodat de nutsleidingen kunnen behouden blijven.

In geval in de zone van de werf bovengrondse of ondergrondse nutsleidingen liggen, is de opdrachtnemer gehouden zich naar de volgende voorschriften te schikken:

Alle nodige werken om ondergrondse leidingen op de werf te situeren zijn uit te voeren door en op kosten van de opdrachtnemer, en dit in het bijzijn van de toezichter.

Indien de werken van die aard zijn dat breuken, beschadigingen of storingen niet kunnen voorkomen, zal de opdrachtnemer zich moeten akkoord stellen met de besturen, uitbaters of concessiehouders nopens de te nemen maatregelen om de goede werking van de verscheidene instellingen zo min mogelijk te hinderen en alle gevaar te vermijden.

Indien niettegenstaande de genomen voorzorgen de instandhouding en de goede werking van de instellingen niet kunnen verzekerd worden, is de opdrachtnemer gehouden dadelijk de betrokken uitbatingsdienst te verwittigen.

De stagnatie van de aanneming die het gevolg zou zijn van het niet tijdig verplaatsen van de ondergrondse leidingen kan slechts aanleiding geven tot vergoedingen aan de opdrachtnemer van het ogenblik dat de concessiehouders de documenten zoals coördinatie- of werfverslagen e.d. terzake niet nakomen.

1.1.2.10 Afvoer en verwerking van uitgegraven bodem

De opdrachtnemer dient de behandeling van uit te graven en aan te voeren grond te organiseren, volgens het ketensysteem van een erkende bodembeheersorganisatie. Hij moet zich schikken naar de bepalingen in de respectievelijke technische verslagen en bodembeheerrapporten. De “Code van goede praktijk voor werken met uitgegraven bodem” van OVAM is van kracht.

De opdrachtnemer dient desgevallend te werken volgens de principes van “selectieve afgraving”, eventueel onder toezicht van een erkende bodemsaneringsdeskundige.

De afvoer en verwerking van uitgegraven bodem is overeenkomstig het bodemsaneringsdecreet en haar uitvoeringsbesluiten (Vlarebo hoofdstuk XIII).

De opdrachtgever voegt bij de aanbestedingsdocumenten het technisch verslag met aanduiding van het aantal (m³) en mogelijkheid tot gebruik van de uitgegraven bodem (als bodem, als bouwkundig bodemgebruik, noch als bodem noch als bouwkundig bodemgebruik) van de grondoverschotten per bemonsteringszone.

Alle grondoverschotten waarvoor uit het milieuhygiënisch onderzoek blijkt dat deze grondoverschotten kunnen aangewend worden als bodem of in of als bouwkundig bodemgebruik dienen door de opdrachtnemer te worden afgevoerd en verwerkt volgens de geldende wetgeving.

Alle grondoverschotten waarvan uit het milieuhygiënisch onderzoek blijkt dat deze grondoverschotten noch als bodem, noch als bouwkundig bodemgebruik, kunnen aangewend worden, dienen door de opdrachtnemer naar de ermee overeenstemmende eindbestemming (grondreinigingscentrum, TOP of andere) afgevoerd te worden overeenkomstig de hiervoor voorziene post in de meetstaat. Deze posten worden uitbetaald a rato van de vooruitgang der werken (aantal verstreken werkdagen t.o.v. de totale uitvoeringstermijn). Ook indien deze grondoverschotten herbruikt worden of geschikt gemaakt worden voor herbruik worden deze posten uitbetaald.

Er worden supplementaire posten voorzien voor de afvoer en verwerking van grondoverschotten bodem, bouwkundig bodemgebruik of geen van beide op de plaatsen waar grondverbetering (onder het baanbed of onder de rioolsleuf) wordt toegepast.

Alle kosten die hiermee verbonden zijn (aansluitingsbijdrage bodembeheersorganisatie, verzekeringsbijdrage, kosten voor afleveren van bodembeheerrapporten, kosten voor transportdocumenten, ...) dienen in de eenheidsprijzen of globale prijzen te zijn opgenomen.

De opdrachtgever laat de technische verslagen goedkeuren door een erkende bodembeheerorganisatie. Als de opdrachtnemer op een andere bodembeheerorganisatie een beroep wenst te doen zijn de eventuele bijkomende kosten voor het (opnieuw) goedkeuren van het technisch verslag ten laste van de opdrachtnemer.

De opdrachtnemer staat in voor het opmaken van de vrachtbrieven (grondverzetteloelating, gebruiksbrief of aanvraag bestemming en transport, vrachtbon, ...) en het afleveren van het bodembeheerrapport door een bodembeheerorganisatie. De opdrachtnemer staat in voor de selectieve uitgraving, stapeling en verwerking van gronden. Indien op de gronden fysische scheiding wordt toegepast voor verwerking binnen de werf of afvoer buiten de werf dient dit inbegrepen te zijn in de posten van het grondverzet, het herbruik of de afvoer.

Indien er meerkosten (proefkosten, verwerkingskosten, ...) zijn ten gevolge het niet correct selectief behandelen van de gronden zijn deze een aannemingslast.

1.1.2.10.A ONDIEP GRONDWERK

De opdrachtnemer staat in voor de selectieve uitgraving en stapeling van de bodem die wordt bedoeld met het ondiep grondwerk. Deze bodem dient bij voorkeur terug in het werk te worden aangewend of wanneer dit niet mogelijk is binnen een ander werk als bouwkundig bodemgebruik. Eventuele meerkosten kunnen enkel aanvaard worden indien kan aangetoond worden dat aan bovenstaande vereiste voldaan is.

Met ondiep grondwerk wordt bedoeld:

- eventuele uitgegraven bodem (grondwerk) onder **4-1.1.2.5**, **4-1.1.2.6** en **4-1.1.2.7** met dien verstande dat alles wat geen grond is in het kader van het Vlarema worden afgevoerd;

- uitgegraven bodem voor de aanleg van huisaansluitingen of aansluitingen op bestaande riolen in de zone waar de nutsleidingen liggen.

De uitgegraven bodem voldoet vanwege de mogelijke vermenging met (onderdelen uit) de verharding, de huidige of vroegere functie (als wegonderdeel bijvoorbeeld), de ligging (naast de rijweg), ... niet aan de normen voor vrij gebruik als bodem (code 211) maar wel aan de normen voor bouwkundig bodemgebruik.

De opdrachtgever staat in voor de eventueel bijkomend gevraagde beproeving van gestapelde hopen en draagt hiervoor de kosten alsook van de eventueel bijkomend gevraagde rapportage naar derden. De opdrachtnemer kan geen extra kosten rekenen voor de termijn die hiervoor nodig is.

Indien op de grondoverschotten uit het ondiep grondwerk fysische scheiding wordt toegepast op de werf, waarbij de hoeveelheden worden goedgekeurd door de leidend ambtenaar, wordt de fysische scheiding betaald alsook het eenmalig aan- en afvoeren van de installatie.

Indien in het bijzonder bestek voorzien is dat er grond moet gestapeld worden om eventueel na fysische scheiding herbeproofd te worden dan dient de opdrachtnemer er rekening mee te houden dat er pas twee maand na het einde van de stapeling een conformverklaring door de opdrachtgever kan overhandigd worden.

Waar er sprake is van grondverbetering wordt hier steeds het vervangen van ondraagkrachtige grond door zand, zandcement, ... bedoeld en niet het behandelen van uitgegraven bodem met kalk of een andere toeslagstoffen teneinde de grondmechanische eigenschappen ervan te verbeteren.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De leidinglengte wordt gemeten van aansluitende binnenwand toegangs- of verbindingsput tot aansluitende binnenwand toegangs- of verbindingsput en uitgedrukt in m.

Er wordt een afzonderlijke post voorzien voor het grondwerk van de sleuf (VH m³). Enkel het volume van de theoretische sleuf volgens **1.1.2** wordt in rekening gebracht. Deze post omvat:

- de uitgraving van de sleuf;
- het drooghouden van de sleuf;
- het instandhouden van de sleuf (= uitvoering van de sleuf met of zonder sleuvenbak);
- het laden van de uitgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de uitgegraven bodem per soort.

Er worden afzonderlijke posten voorzien voor de afvoer en de verwerking van uitgegraven bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering.

De posten voor afvoer en verwerking omvatten:

- tussentijdse stapeling binnen de kadastrale werkzone op de werf en afdekking van de hoop;
- ontwatering van de bodem;
- het eventueel noodzakelijk fysisch scheiden van bodem en inerte materialen;
- de afvoer en verwerking van inerte materialen;
- het opladen op de werf;
- het lossen op de bestemming met inbegrip van wachttijden;
- de eventuele stort- of reinigingskosten.

De afvoer en verwerking van uitgegraven bodem wordt betaald overeenkomstig volgende posten:

- afvoer en verwerking van grondoverschotten bodem vrij gebruik (GP);
- afvoer en verwerking van grondoverschotten bouwkundig bodemgebruik (GP);
- afvoer en verwerking van grondoverschotten niet herbruikbare bodem (noch bodem vrij gebruik noch bouwkundig bodemgebruik) (GP);
- afvoer en verwerking van grondoverschotten ondiep grondwerk (GP).

De vermelde hoeveelheden zijn indicatief en zijn afhankelijk van de gekozen toegelaten alternatieven. Deze posten worden uitbetaald a rato van de vooruitgang der werken. Ook indien deze grondoverschotten herbruikt worden of geschikt gemaakt worden voor herbruik worden deze posten uitbetaald.

Voor de extra bodem welke vrijkomt bij toepassing van grondverbetering worden volgende posten voorzien:

- meerprijs voor de afvoer en verwerking van bodem vrij gebruik op de plaatsen waar grondverbetering wordt toegepast (VH m³);
- meerprijs voor de afvoer en verwerking van bouwkundig bodemgebruik op de plaatsen waar grondverbetering wordt toegepast (VH m³);
- meerprijs voor de afvoer en verwerking van niet herbruikbare bodem (noch bodem noch bouwkundig bodemgebruik) op plaatsen waar grondverbetering wordt toegepast (VH m³).

Er wordt een afzonderlijke post voorzien voor de fundering (VH m leidinglengte):

- fundering met aanvullingsmateriaal volgens **3-5** of geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens **4-5**;
- fundering met zand volgens **3-6.2.2**;
- fundering met zandcement of granulaatcement volgens **9-1**.

Er wordt een afzonderlijke post voorzien voor het leveren en plaatsen van de buis (VH m leidinglengte).

Er wordt een afzonderlijke post voorzien voor de omhulling (VH m leidinglengte):

- omhulling met aanvullingsmateriaal volgens **3-5** of geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens **4-5**;
- omhulling met zand volgens **3-6.2.2**;
- omhulling met zandcement of granulaatcement volgens **9-1**.

Er wordt een afzonderlijke post voorzien voor de aanvulling:

- aanvulling met herbruikgrond;
- aanvulling met aanvullingsmateriaal volgens **3-5** of geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens **1.1.2.2.E**;
- aanvulling met zand volgens **3-6.2.2**;
- aanvulling met zandcement of granulaatcement volgens **9-1**.

Het volume uitgegraven ongeschikte grond en het vervangen door aanvullingsmateriaal wordt in m³ verdichte grond uitgedrukt en in de meetstaat opgesplitst volgens de diepte h'. De diepte h' is het hoogteverschil tussen het maaiveldpeil en het afgravingspeil van de ongeschikte gronden onder de funderingsaanzet in stappen van 1 m. In de eenheidsprijs voor de uit te graven grond zijn de kosten m.b.t. de ingebruikzijnde grondwaterverlaging en bijkomende beschoeiing, bestempeling, rendementsverlies e.d. begrepen voor de uitgravingen beneden het voorziene uitgravingsniveau van sleuven en bouwputten tot een diepte van 0,5 meter.

Overdiepten welke te wijten zijn aan een fout van de opdrachtnemer dienen als last van de aanneming te worden aangevuld met zand volgens **3-6.2.2**, zandcement of granulaatcement volgens **9-1** of steenslag.

Het geotextiel wordt per m² nuttige oppervlakte in rekening gebracht.

Er wordt een afzonderlijke post voorzien voor de beschoeiing (VH m leidinglengte).

De uitvoering van een bouwsleuf als beschoeide sleuf (Berlinerwandmethode) of als beschoeide sleuf met stalen damwanden wordt als meerprijs per strekkende meter bouwsleuf tov een open sleuf (met of zonder sleuvenbak) onder een afzonderlijke post in rekening gebracht.

De piëzometrische buizen worden per stuk in functie van de diepte (= lengte) in de meetstaat in rekening gebracht.

Voor de bepaling van het volume voor het grondwerk wordt rekening gehouden met de afmetingen van de theoretische sleuf (zonder toleranties in meer) en volgende bepalingen:

- de breedte is dezelfde over de volledige lengte en hoogte van een streng, rekening houdend met volledig verticale sleufwanden;
- de diepte van een streng is het gemiddelde van de dieptes aan de op- en afwaartse toegangs- en verbindingsputten/constructies. De diepte van een toegangs- en verbindingsput/constructie wordt bepaald door het verschil tussen het onderste peil waarop het algemeen droog grondverzet dient uitgevoerd of tot op het peil van waaruit de sleuf gegraven werd op de plaatsen waar er geen droog grondverzet dient uitgevoerd en de funderingsaanzet van de leiding, overeenkomstig de ontworpen BOK-waardes;
- de lengte van een streng wordt bepaald van binnenwand toegangs- en verbindingsput tot binnenwand toegangs- en verbindingsput;
- het opbreken van massieven van ongewapend beton, natuursteen, gewapend beton, metselwerk, hout e.d. met een volume groter dan 0,5 m³ wordt betaald in een afzonderlijke post en deze hoeveelheid wordt afgetrokken van het grondwerk.

Voor de bepaling van het volume voor de aanvulling wordt rekening gehouden met de afmetingen van de theoretische sleuf (zonder toleranties in meer) en volgende bepalingen:

- de breedte en lengte zijn dezelfde als de bepaling van het grondwerk;
- de diepte van een streng is het gemiddelde van de dieptes aan de op- en afwaartse toegangs- en verbindingsputten/constructies. De diepte van een toegangs- en verbindingsput/constructie wordt bepaald door het verschil tussen het onderste peil waarop het algemeen droog grondverzet dient uitgevoerd of tot op het peil van waaruit de sleuf gegraven werd op de plaatsen waar er geen droog grondverzet dient uitgevoerd en de bovenzijde van de omhulling van de leiding, overeenkomstig de ontworpen BOK-waardes.

Er wordt een afzonderlijke post voorzien voor de meerkosten voor de uitvoering van een beschoeide bouwsleuf welke een actieve druk op de aangrenzende grond uitoefent volgens **1.1.2.8** (vb. kringsverbau, berlinermethode, damplanken, enz.). De meerkost heeft betrekking op de te leveren meerprestaties t.o.v. een uitvoering van een “open bouwsleuf” (= bouwsleuf met/zonder sleuvenbak).

Voor damwanden die moeten blijven zitten wordt er een post voorzien voor de meerprijs om de damwanden te laten zitten (m²) en een post voor het afbranden van de damwanden (m).

Indien rioleringen geheel of gedeeltelijk in dezelfde sleuf liggen, wordt de opmeting in posten gedaan alsof elke riolering in een eigen sleuf ligt.

De posten voor het “Geschikt maken van de sleufbodem na uitgraving door aanbrengen van aanvullingsmateriaal, zand, zandcement, granulaatcement of steenslag onder de fundering volgens 7-1.1.2.1.C” zijn enkel van toepassing voor grondverbetering onder de sleuf van de riolering of de bouwput volgens **7-1.1.2.1.C**.

De grondoverschotten van andere werken dan de aanleg hoofdriool (huis- en kolkaansluitingen, kopmuren, opbraakwerken, ...) dienen mee ingerekend te worden in de posten voor ondiep grondwerk. Afgraven en stockeren van de teelaarde over de breedte van de werkzone wordt gerekend in m² en in een afzonderlijke post van de meetstaat opgenomen.

In de prijs voor het vervangen van de fundering en/of omhulling en/of aanvulling door zand, zand- of granulaatcement, is inbegrepen het leveren, vervoer en verwerken van de materialen. Het grondwerk omvat tevens de werken beschreven onder **1.1.2.1**.

1.3 Controles

De opdrachtnemer levert alle nodige werkkrachten en prestaties voor het inspectieklar maken van de leiding zoals o.m.:

- het reinigen van de riolering. Indien de nieuw aangelegde riolering is bevuild door het opwaarts aansluiten van reeds bevuilde bestaande riolering, dan zijn de kosten voor reiniging voor de aanbestedende overheid;
- het plaatsen van de nodige signalisatie na contactname met de plaatselijke politiediensten;

- het afschermen van de toegangs- en verbindingssputten;
- het treffen van de nodige maatregelen ter verwezenlijking van de ongestoorde waterafvoer tijdens de volledige duur van de inspectie;
- het voorkomen van waterstagnatie en het verzekeren van de waterafvoer;
- het ventileren van de leidingen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de aanleg van de riolering vordert, teneinde na te gaan of ze conform de aanduidingen in de opdrachtdocumenten is. Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- de toestand van de buizen, toegangs- en verbindingssputten, enz.;
- de dikte van de fundering en sleufafmetingen;
- het lengteprofiel;
- de waterdichtheid van de riolering;
- de verdichting van fundering en/of omhulling van zandcement;
- de verdichting van de omhulling;
- de verdichting van de aanvulling;
- de draagkracht van het oppervlak van de aanvulling;
- een visuele inspectie van de riolering;
- de deformatiecontrole of ovalisatiemeting van kunststofleidingssystemen.

1.3.1 Toestand van de buizen, toegangs- en verbindingssputten, enz.

De controle van de toestand van de buizen, toegangs- en verbindingssputten, enz. voor riolering en afvoer van water gebeurt vóór, bij en na de plaatsing. Buizen, toegangs- en verbindingssputten, enz. die beschadigingen vertonen of die bij de plaatsing beschadigd worden, derwijze dat de waterdichtheid van de riolering in het gedrang komt (beschadigingen van de kraag en/of het spie-eind, barsten, enz.) worden geweigerd. Geweigerde buizen, toegangs- en verbindingssputten, enz. worden onmiddellijk van de bouwplaats verwijderd.

1.3.2 Dikte van de fundering en/of afmetingen van de omhulling

De dikte van de fundering en/of de afmetingen van de omhulling worden gemeten op willekeurige plaatsen in het vak.

1.3.3 Lengteprofiel

Bij de controle van het lengteprofiel wordt de gerealiseerde gemiddelde helling van de rioolstreng vergeleken met de voorziene, ontworpen helling. Bijkomend moet uit de visuele inspectie (**1.3.9**) blijken dat het lengteprofiel een gelijkmatig verloop kent tussen beide toegangs- of verbindingssputten (geen zakken in de leiding, geen waterstagnatie door ongelijkmatig lengteprofiel,...).

De opmeting van de toegangs- of verbindingssputten gebeurt tijdens de uitvoering door topografische opmetingen van de toegangs- of verbindingssputten door de opdrachtnemer. Indien de gerealiseerde gemiddelde helling buiten de tolerantie (zie hieronder) valt, dan dient het leidingvak onmiddellijk opgebroken en heraangelegd worden.

De opdrachtnemer dient per vak de resultaten van deze opmeting voor te leggen aan de leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde alvorens aan een volgend vak te beginnen.

De toegelaten afwijking t.o.v. de voorziene gemiddelde helling van de rioolstreng is 0,5 promille in min en 1 promille in plus met een minimale helling van de streng van

- voor RWA-infiltratieleidingen: 0,5 promille;
- voor RWA- en gemengde leidingen: 1 promille;
- voor DWA-leidingen: 2 promille.

tenzij de ontworpen helling kleiner was.

Voor putten: een maximale afwijking tussen inkomende en uitgaande opening: 20 mm, vermeerderd met het voorziene verval.

De afwijking ten opzichte van de aangegeven peilen (leidingen, toegangs- en verbindingsputten) zijn niet groter dan de in tabel 7-1-1 aangegeven waarden.

Helling rioolvlak, i	$D_i \leq 0,80 \text{ m}$	$D_i > 0,80 \text{ m}$
$\leq 1 \text{ ‰}$	30 mm	60 mm
$> 1 \text{ ‰}$	40 mm	80 mm

Tabel 7-1-1

Voor DWA-leidingen met $D_i \leq 300 \text{ mm}$ geldt een maximale afwijking van 20 mm.

Rioolstrengen of delen ervan tussen 2 toegangs- of verbindingsputten met een gerealiseerde gemiddelde helling kleiner dan de minimale helling of met verkeerde afwateringszin worden geweigerd.

Een vak of deelvak wordt eveneens geweigerd wanneer een afwijking in het lengteprofiel optreedt waarbij de gravitaire afvoer in het gedrang komt of waarbij de streng technisch en hydraulisch niet aanvaardbaar is.

Voor rioolstrengen met een lengte $> 15 \text{ m}$ die voldoen aan bovenvermelde minimale hellingen, maar met een afwijking van de helling groter dan de toegelaten afwijking op de helling wordt een onderhoudskost bepaald:

- voor een afwijking van de gemiddelde helling tussen de 0,5 en de 1 promille: 25 % van de inschrijvingsprijs voor de aanleg van het leidingvak (gebaseerd op de post voor aanleg van de buizen);
- voor een afwijking van de gemiddelde helling tussen de 1 en de 1,5 promille: 50 % van de inschrijvingsprijs voor de aanleg van het leidingvak (gebaseerd op de post voor aanleg van de buizen);
- voor een afwijking van de gemiddelde helling tussen de 1,5 en de 2 promille: 75 % van de inschrijvingsprijs voor de aanleg van het leidingvak (gebaseerd op de post voor aanleg van de buizen);
- voor afwijkingen van de gemiddelde helling van meer dan 2 promille wordt de onderhoudskost bepaald op basis van een onderhoudsprogramma of is er een totale weigering.

Deze kost wordt doorgerekend aan de opdrachtnemer.

1.3.4 Waterdichtheid/luchtdichtheid van een leidingvak

Deze proef is niet van toepassing bij de aanleg van poreuze buizen of infiltratiebuizen.

De proef heeft betrekking op de buizen, de rioolaansluitingen, de toegangs- en verbindingsputten.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten is het een keuze van de opdrachtnemer of deze proef gebeurt met water (waterdichtheidsproef) of met lucht (luchtdichtheidsproef).

De controle van de waterdichtheid of luchtdichtheid van een leidingvak gebeurt door de bepaling van het waterverlies W of de drukval Δp van het beproefde leidingvak, en gebeurt steeds vóór de aanleg van de bovenliggende verhardingen.

Indien op een te beproeven vak rioolaansluitingen moeten worden aangebracht, dan wordt de proef uitgevoerd na het plaatsen van de aansluitingsspruitstukken. Op deze spruitstukken worden voorlopige buizen of afdichtingsstukken geplaatst om de proef mogelijk te maken. Ingeval van waterdichtheidsproef worden de rioolkolken, huizen, ... nog niet aangesloten.

De waterdichtheidsproef/luchtdichtheidsproef voeg per voeg is enkel toegelaten mits voorafgaandelijke goedkeuring van de leidend ambtenaar.

Tenzij anders bepaald op de plans of in het bijzonder bestek wordt de waterdichtheidsproef/luchtdichtheidsproef uitgevoerd op een leiding bij aangevulde sleuf.

De te plaatsen peilbuizen voor de uitvoering van de waterdichtheidsproef/luchtdichtheidsproef zijn een last van aanneming.

Er kunnen zich drie gevallen voordoen:

Geval 1: leidingen gelegen buiten de in de opdrachtdocumenten vermelde bijzondere beschermingszones, en met een diepteligging¹ ≤ 4 m.

Geval 2: leidingen gelegen buiten de waterwinningsgebieden en bijhorende beschermingszones, met een diepteligging¹ > 4 m.

Geval 3: leidingen gelegen binnen de waterwinningsgebieden en bijhorende beschermingszones, afgebakend overeenkomstig met het Grondwaterdecreet van 24.01.1984.

1.3.4.1 Waterdichtheidsproef

De tijdsduur van de proef is bepaald op 1 uur.

1.3.4.1.A UITVOERING VAN DE PROEF IN OPEN SLEUF

1.3.4.1.A.1 Geval 1

Bij geval 1 wordt het te beproeven rioolvak, aan beide uiteinden begrensd door een toegangs- of verbindingsput, waterdicht afgesloten aan de opwaartse kant van de begrenzende toegangs- of verbindingsputten.

Bij de aanvang van de proef wordt het water in de stroomopwaartse toegangs- of verbindingsput op een peil gebracht, gelegen op 0,5 m beneden het peil van het daar te realiseren maaiveld.

1.3.4.1.A.2 Gevallen 2 en 3

De proef wordt uitgevoerd volgens de modaliteiten vermeld bij geval 1.

De buizen van het te beproeven vak worden aan beide uiteinden begrensd door een toegangs- of verbindingsput, waterdicht afgesloten aan de opwaartse kant van de begrenzende toegangs- of verbindingsputten.

Bij aanvang van de proef wordt het water in de stroomopwaartse toegangs- of verbindingsput op een peil gebracht, gelegen op 0,50 m beneden het peil van het daar te realiseren maaiveld of tot 5 m boven de bovenste binnenkant van de buis in de opwaartse toegangs- of verbindingsput.

1.3.4.1.A.3 Voor alle gevallen

De betrokken buizen worden vóór de aanvang van de proef gedurende ten minste 24 uur volledig met water gevuld gehouden teneinde de wanden van de buizen te verzadigen.

Bij de aanvang van de proef wordt het waterpeil ter hoogte van het opwaartse einde van de te beproeven leiding opgevoerd tot:

- 0,5 m onder het te realiseren maaiveld voor geval 1;
- het hoogste van de beide onder **1.3.4.1.A.2** vermelde peilen.

Bij de drie gevallen wordt het waterverlies derwijze aangevuld dat het geïnstalleerde waterpeil niet meer dan 0,1 m daalt.

De stroomopwaartse put wordt minimaal gevuld tot in het mangat van de reductieplaat/dekplaat.

1.3.4.1.A.4 Waterverlies

W is het waterverlies in l (liter), gemeten tijdens en/of na de proef.

Het is gelijk aan de hoeveelheid water nodig om, zonder enige wijziging aan de proefopstelling, het waterpeil, ingesteld bij de aanvang van de proef, te herstellen.

¹ diepteligging = hoogteverschil tussen het maaiveld en de binnenonderkant van de rioleringsbuis ter hoogte van de stroomopwaartse toegangs- of verbindingsput

1.3.4.1.A.5 Aantal proefvakken

Voor alle DWA-leidingen dient de volledige lengte van de riolering (incl. toegangs- en verbindingssputten) op waterdichtheid beproefd te worden.

Voor RWA-leidingen bij geval 1 wordt één vijfde van de totale lengte van de riolering beproefd. De te verbeteren vakken tellen niet mee om tot het gestelde één vijfde te komen.

Van elke diameter van buizen wordt ten minste één leidingvak beproefd.

Voor RWA-leidingen bij gevallen 2 en 3 wordt de volledige lengte van de riolering (incl. toegangs- en verbindingssputten) beproefd. Uitzonderd voor waterdichtheidsproeven op buizen met diameter ≥ 1500 mm dient slechts één vijfde van de totale lengte op waterdichtheid beproefd te worden.

Voor alle waterdichtheids- of luchtdichtheidsproeven dienen afzonderlijke posten voorzien te worden.

1.3.4.1.A.6 Diverse uitvoeringsmodaliteiten

De opdrachtnemer levert alle nodige werktuigen en materieel om de te onderzoeken rioolvakken waterdicht af te sluiten. Hij levert de nodige werkkrachten en het vereiste water.

Tenzij de opdrachtnemer erom verzoekt, wordt een rioolvak op zijn vroegst vijf dagen na voltooiing van de betonnerings-, metsel-, voeg- en pleisterwerken beproefd.

De voegen van de buizen waarvoor een elastische voegdichting is voorgeschreven in de opdrachtdocumenten mogen in geen geval dichtgesmeerd worden om te verhelpen aan een gebrekkige dichting.

Bij niet voldoen stelt de opdrachtnemer maatregelen tot herstel voor aan de opdrachtgever.

1.3.4.1.A.7 Aanvaarding van de riolering

Opdat de riolering op waterdichtheid zou worden aanvaard, mag het waterverlies W het toegelaten waterverlies Q_t niet overschrijden.

Hierbij geldt:

$$Q_t = k \times S_i$$

waarbij:

Q_t toegelaten waterverlies in l/u;

S_i totale natte oppervlakte van de binnenwanden van het te beproeven leidingvak, toegangs- en/of verbindingssput in m²;

k 0,1 l/m²/u voor geval 1 en 2;

k 0,1 l/m²/u voor geval 3 bij riolering voor normale huishoudelijke afvalwaters in beschermingszone van het type III;

k 0,01 l/m²/u voor geval 3 bij riolering voor normale huishoudelijke afvalwaters in beschermingszone van het type II en industriële afvalwaters in beschermingszone van het type III.

Voor rioleringen in geval 3 die niet beantwoorden aan hogervermelde categorieën gelden de voorschriften van de beheerende drinkwatermaatschappij.

1.3.4.1.B UITVOERING VAN DE PROEF IN AANGEVULDE SLEUF

Er zijn voor het opmeten van de grondwaterstand peilbuizen aan te brengen over de lengte van het te beproeven leidingvak.

De waterhoogte, zoals beschreven in **1.3.4.1.A**, wordt vermeerderd met het hoogteverschil tussen het hoogste gemeten waterpeil in de peilbuizen en de bodem van de buis ter hoogte van de stroomafwaartse toegangs- of verbindingssput. De beproefing verloopt verder zoals beschreven onder **1.3.4.1.A**.

Het leveren en plaatsen van de peilbuizen ten behoeve van de waterdichtheidsproef of luchtdichtheidsproef is ten laste van de opdrachtnemer.

De piëzometrische buizen bestaan uit:

- buizen van hard-PVC met $d_i \geq 40$ mm;
- buizen met spie- en mofverbinding (min. 5 cm diep) die door een passend kleefmiddel aan elkaar worden gehecht;
- buizen met waterdichte verbindingen;
- onderste deel van de piëzometrische buis en het deel ongeveer halverwege (en op iedere plaats waar het noodzakelijk wordt geacht) is omgebouwd tot een filterbuis van 1 m lengte voorzien van perforaties verdeeld over de volledige omtrek;
- buizen waarvan het benedeneind puntvormig is afgesloten.

De piëzometrische buizen worden geplaatst in:

- een boorgat met diameter van ongeveer 25 cm;
- tot een peil van 1 m beneden het door de opdrachtnemer voorgestelde peil overeenkomstig de afmalingskromme;
- in geval piëzometrische buizen droog komen te vallen of wanneer het boorwater verloren gaat tijdens het boren van het boorgat voor de piëzometrische buis wordt een nieuwe piëzometrische buis geplaatst op een plaats aan te duiden door de leidend ambtenaar;
- na plaatsing van de hard-PVC-buizen wordt het nodige draineerzand volgens **3-6.2.1** of kift aangebracht en dit tot 50 cm beneden het maaiveld;
- piëzometrische buizen, gelegen in wegverhardingen worden aan het boveinde afgewerkt met een straatpot, voorzien van een luchtgaatje;
- piëzometrische buizen, gelegen buiten wegverhardingen kunnen met een eenvoudige dop met luchtgaatje worden afgedekt.

De opdrachtnemer houdt gedurende de volledige duur der bemaling een bedrijfsklaar waterpeilmeeettoestel ter beschikking dat voldoet aan volgende voorschriften:

- elektrische meting (met ingebouwde batterij);
- verklikkerlicht bij het aanmeten van het waterpeil;
- elektrische kabel voorzien van een duidelijke lengteschaal met spoel voor het opwinden van de kabel.

1.3.4.1.C UITVOERING VAN DE WATERDICHTHEIDSPROEF VOEG PER VOEG BIJ DIAMETERS ≥ 1200 MM IN OPEN OF AANGEVULDE SLEUF

De controle van de waterdichtheid van leidingen met een diameter ≥ 1200 mm gebeurt d.m.v. het beproeven van voeg per voeg met waterdruk.

De te beproeven voegen worden afgesloten met een moffenproefstoestel dat toelaat om de voeg, alsook minimum 10 cm van de beide aansluitende buizen, te beproeven op waterdichtheid.

1.3.4.1.C.1 Aantal te beproeven voegen

Voor geval 1 is 1/5 van de voegen te testen op waterdichtheid.

Voor de gevallen 2 en 3 zijn alle voegen te testen op waterdichtheid.

1.3.4.1.C.2 Proefdruk

De toe te passen waterdruk is, overeenkomstig de gevallen, volgens de bepalingen van **1.3.4.1.A** bij open sleuf en volgens de bepalingen van **1.3.4.1.B** bij aangevulde sleuf.

1.3.4.1.C.3 Uitvoering van de proef

Voor de proef wordt de druk, die minimum gelijk is aan de proefdruk overeenkomstig **1.3.4.1.C.2**, constant gehouden gedurende minimum 3 minuten door napompen met water.

Tijdens de proefduur in de volgende 3 minuten wordt het drukverlies gemeten.

Treedt er een groter drukverlies op dan voorgeschreven in **1.3.4.1.C.4**, dan wordt de drukproef nog twee maal herhaald. Voor de beoordeling is dan de derde proef maatgevend.

1.3.4.1.C.4 Drukverlies

Bij niet-poreuze buizen (met luchtdichte poriën) mag er geen drukverlies optreden.

Bij poreuze buizen (met niet-luchtdichte poriën) is het toegelaten drukverlies max. 7 % van de voorgeschreven proefdruk overeenkomstig **1.3.4.1.C.2**.

1.3.4.2 Luchtdichtheidsproef

Het aantal proefvakken is overeenkomstig **1.3.4.1.A.5**. De bepalingen van de norm NBN EN 1610 zijn van toepassing. De kosten hiervoor dienen vervat te zitten in de posten voor het uitvoeren van waterdichtheidsproeven/luchtdichtheidsproeven.

Indien de aannemer om welke reden dan ook overeenkomstig de norm NBN EN 1610 overschakelt naar waterdichtheidsproeven, dan kan er geen aanspraak gemaakt worden op extra kosten voor het uitvoeren van deze proeven.

Waterdichtheidstest d.m.v. de luchtproef volgens NBN EN 1610:

- de proeven worden uitgevoerd na uitvoering van de huisaansluitingen;
- de controle van de dichtheid van de leiding (door middel van positieve of negatieve druk met lucht) wordt uitgevoerd volgens NBN EN1610 volgens methode 'L' (LD +200 mbar), met als uitzondering dat beproeven onder negatieve druk ook toegestaan is (-200 mbar). De proefdruk wordt met de systeemtijd synchroon geregistreerd met een interval van 1s;
- de gemeten drukken worden gepresenteerd in een grafiek met aanduiding van de in de norm voorziene druk (methode LD) en de maximale toegestane drukval in functie van de verstreken tijd.

De proef dient uitgevoerd te worden door een labo geaccrediteerd voor het uitvoeren van de luchtdichtheidsproef.

De grondwaterstand moet bij de luchtdichtheidsproef onder de funderingsaanzet van het leidingvak staan. Er zijn voor het opmeten van de grondwaterstand peilbuizen aan te brengen over de lengte van het te beproeven leidingvak.

1.3.5 Controle van de verdichting van de fundering, omhulling en aanvulling

Om de 50 meter worden, onmiddellijk na verwerking, twee penetratieproeven ter zelfcontrole verricht met de lichte slagsonde.

Er wordt iedere 50 meter 1 controle uitgevoerd in aanwezigheid van de aanbestedende overheid. In onderling overleg wordt het moment voor uitvoeren van deze proef bepaald.

De lichte slagsonde dient verplicht op de werf aanwezig te zijn. Indien er geen lichte slagsonde op de werf aanwezig is, wordt de bijzondere straf toegepast volgens **1-4**, Art. 45 §1, g).

Het funderings- en omhullingsmateriaal mag ook niet worden verwerkt als er geen slagsonde op de bouwplaats aanwezig is.

De meting van de indringing gebeurt per slag.

De resultaten van de zelfcontroles dienen door de opdrachtnemer geregistreerd te worden en ter beschikking gesteld te worden aan aanbestedende overheid ten laatste bij het aanvatten van een volgende vak. Indien de resultaten van de zelfcontrole niet tijdig worden ter beschikking gesteld aan de aanbestedende overheid, dan wordt de bijzondere straf toegepast volgens **1-4**, Art. 45 §1, g). De boete wordt toegepast per niet uitgevoerde slagsondeproef. Om de resultaten van de zelfcontrole over te maken aan de aanbestedende overheid, dient het standaardformulier overeenkomstig tabel 7-1-2 gebruikt te worden.

Er wordt derwijze verdicht dat:

- de gemiddelde indringing x , met de lichte slagsonde, over de gehele diepte, per laag van 10 cm van de fundering en/of omhulling ≤ 40 mm/slag;
- de individuele waarde van de indringing ≤ 60 mm/slag.

1.3.5.1 Verdichting van de geschikt gemaakte sleufbodem

Per singuliere plaats worden minimum 3 penetratieproeven uitgevoerd volgens **1.3.5**.

1.3.6 Nihil

-

1.3.7 Nihil

-

1.3.8 Nihil

-

1.3.9 Visuele inspectie van de riolering

De norm NBN EN 13508-2 is van toepassing voor buitenriolering onder vrij verval, vanaf de binnenriolering of vanaf het punt dat het afvalwater een kolk ingaat, tot het punt dat het in een zuiveringsinstallatie of ontvangend water wordt geloosd. Aansluitleidingen en riolen onder gebouwen vallen hier ook onder indien ze geen deel uitmaken van de binnenriolering.

Alle rioolstrengen, rioolputten, toegangs- en verbindingssputten of inspectieconstructies worden onderworpen aan een visueel onderzoek.

De visuele inspectie wordt pas uitgevoerd als een bepaald deel van de rioleringsinfrastructuur volledig is uitgevoerd, inbegrepen de huisaansluitingen tot en met huisaansluitputjes en kolkaansluitingen.

Tevens dienen de strengen beproefd en aanvaard te zijn betreffende de waterdichtheid of luchtdichtheid.

Voor het visueel onderzoek van de rioleringen zijn de bepalingen van **1-4**, Art. 43 m.b.t. de a posteriori uitgevoerde technische keuringen van toepassing.

De kosten en de aanvraag van het visuele onderzoek zijn voor de aanbestedende overheid.

Het visueel onderzoek van de leiding wordt zo spoedig mogelijk na de aanleg en ten vroegste drie kalenderdagen na het verwijderen van eventuele installaties voor het verlagen van het grondwaterpeil en vóór de aanleg van de verhardingen uitgevoerd. Bij een opleveringsinspectie wordt een hellingsmeting van alle geïnspecteerde strengen uitgevoerd. De waarden worden uitgedrukt in %; de resolutie van de meetpunten bedraagt 0,05m. Deze resultaten worden gerapporteerd in de vorm van een grafiek die de evolutie van de helling weergeeft in functie van de afstand. Indien het TAW-peil van begin- en eindknoop beschikbaar zijn, geeft de grafiek de evolutie van het lengteprofiel weer in functie van de afstand.

Het visueel onderzoek van de rioolput, toegangs- en verbindingssput of inspectieconstructie wordt zo spoedig mogelijk na de aanleg van de verhardingen en ten vroegste 3 kalenderdagen na het verwijderen van eventuele installaties voor het verlagen van het grondwaterpeil uitgevoerd.

De opdrachtnemer dient schriftelijk te melden dat een bepaald deel van de rioleringsinfrastructuur klaar is voor onderzoek.

De draftversie van het verslag van de visuele inspectie dient ten laatste 48 uur na de inspectie ter beschikking te zijn.

1.3.9.1 Te nemen maatregelen voorafgaand aan het visueel onderzoek van nieuwe afwateringsstelsels

De opdrachtnemer zorgt vóór de aanvang van het visuele onderzoek dat:

- alle putten open en toegankelijk zijn;
- de te onderzoeken leidingen delen van het afwateringsstelsel proper en vrij zijn van obstakels; de waterstroom wordt, indien nodig, omgeleid of afgesloten.

Voor een kwalitatief visueel onderzoek van het afwateringsstelsel zijn de leidingen:

- vrij van vuil (organisch, niet-organisch), zand, modder, stenen (boorkernen, mortelresten enz.);
- droog, zo niet moet de opdrachtnemer maatregelen nemen om de waterstroom om te leiden of af te stoppen (d.m.v. een pomp, een afsluiter, ...).

Voor rioolstrengen die door aantoonbare gebreken (foto, digitale opname) zoals instekende inlaten, vuilophopingen (organisch, niet-organisch), obstakels, niet of onvolledig kunnen worden onderzocht, worden de prestaties die nodig zijn om deze vaststellingen te doen op een latere datum, aan de opdrachtnemer aangerekend.

Indien door nalatigheid van de opdrachtnemer (hetzij wegens overdreven vuil en hindernissen in de riolering, hetzij wegens te hoge waterstand en niet-afgewerkte of niet-inspecteerbare gedeelten van/of in de riolering), het visuele onderzoek slechts kan gebeuren na de aanleg van de verharding, dan zijn de kosten voor het terug in oorspronkelijke staat brengen van de weg vóór reiniging, enz., van de leidingen ten laste van de opdrachtnemer.

Indien het bedrijf dat het onderzoek uitvoert onverrichter zake moet terugkeren door aantoonbare redenen omdat één of een combinatie van bovenstaande punten niet in acht genomen werd, waardoor het onderzoek gedeeltelijk of in zijn geheel onuitvoerbaar is, dan heeft het bedrijf dat het onderzoek uitvoert het recht:

- een halve dagprestatie + de verplaatsingskosten aan te rekenen wanneer de dagprestatie \leq 4 uur;
- een hele dagprestatie + verplaatsingskosten aan te rekenen wanneer de dagprestatie $>$ 4 uur.

Het verslag van het visueel onderzoek met bijlagen, wordt door de aanbestedende overheid als proces-verbaal van de proef aangetekend aan de opdrachtnemer overgemaakt, met vermelding van de te herstellen en/of te reinigen rioolgedeelten.

Voor een visueel onderzoek van herstelde en/of gereinigde rioolgedeelten (bijkomend visueel onderzoek) zijn opnieuw de bepalingen van toepassing van **1-4**, Art. 43 m.b.t. de a posteriori uitgevoerde technische keuringen. Het bedrijf dat het nieuwe visueel onderzoek (bijkomend visueel onderzoek) zal uitvoeren, wordt in onderling overleg bepaald.

De kosten voor een nieuw visueel onderzoek zijn steeds voor rekening van de opdrachtnemer.

1.3.10 Visuele onderzoeksmethoden

Volgens §5.1 Leidinginspectie en bijlage 1 (Welke inspectietechniek voor welk toepassingsgebied) van “Dossier16 Kwaliteit van rioolnetten Deel 1 – Visuele rioolinspectie-OCW-Bijlage bij OCW Mededelingen 95 april - mei - juni 2013” met betrekking tot nieuwe aanleg.

1.3.11 Schade classificatie van rioleringsnetten - het beoordelen van nieuwe aanleg van buitenriolering

De beoordeling van de vaststellingen geregistreerd tijdens het visuele onderzoek gebeurt volgens de tabellen 7-1-3 tot en met 7-1-5.

Tabellen voor Nieuwe aanleg van buitenriolering	Hoofdcode NBN EN 13508-2
Tabel 7-1-3: beoordelingsletter voor nieuwe aanleg van buitenriolering	---
Tabel 7-1-4: beoordeling voor nieuwe aanleg van rioolleidingen	BAA t/m BDG

Tabel 7-1-3

Tabel 7-1-4 geeft een omschrijving van de gebruikte lettercode.

Beoordelingsletter	Omschrijving
A	Wordt vermeld in het verslag en het proces-verbaal van voorlopige aanvaarding. Bij definitieve aanvaarding dient een nieuw visueel onderzoek (tegenproef) uitgevoerd te worden ten laste van de opdrachtnemer.
B	Weigering met mogelijkheid tot herstellen met voorbehoud tot aan definitieve aanvaarding
C	Weigering met mogelijkheid tot herstellen met voorbehoud tot aan definitieve aanvaarding en met verlengde waarborgtermijn
D	Maximale ernst die een onverwijld ingrijpen noodzakelijk maakt, met weigering als gevolg
X	Te evalueren door de leidend ambtenaar

Tabel 7-1-4: beoordelingsletter (A, B, C, D, X) voor nieuwe aanleg van buitenriolering

Hoofdcode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Z	O.V.	Ka_1	Ka_2	Kw_1	Kw_2
BAA	X	X																	1	
BAB	X	X	D														1		1	
BAC	D	D	D														1			
BAF	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		1			
BAG																			X	
BAH	X	X	X	X	X										X		1			
BAI	C														C		1			
BAJ	X	X	X														1		1	
BAK	D	D	C	C	C	C	C	C	C	C	C	X	C	C	X		1		1	
BAL	D	D	C	C	C	C	C								X		1			
BAM	X	X	X														1			
BAN																X				
BAO																D				
BAP																D				
BBB	X	X	X												X				1	
BBC	B	D	D												X				1	
BBD	D	D	D	D											X				1	
BBE	D	D	D	D	D	D	D	X							X				1	
BBF	A	B	D	D													1			
BCB	X	X	X	X	X										X		1			
BCC	X	X															1	1		
BDC	X	X	X												X		1			
BDD	X	X																	1	
BDE	X	X																1		
BDG	X	X	X												X		1			

Tabel 7-1-5: beoordeling voor nieuwe aanleg van rioolleidingen

(NBN EN 13508-2, 1^e uitg. november 2003)

O.V. = Omschr. Veld

Ka_1 = Karakterisering 1 Ka_2 = Karakterisering 2

Kw_1 = Kwantificering 1 Kw_2 = Kwantificering 2

Bij een niet voldoende gevende uitvoering (klasse C of D) mag de opdrachtnemer een herstellingsmethode voorstellen van deze schadegevallen, voor zover het totaal "aantal" schadegevallen C en D tussen 2 opeenvolgende toegangs- en verbindingsputten minder bedraagt dan 30 % van het aantal voegverbindingen van het betreffende vak.

De herstelde leiding moet aan de bepalingen van **1.3** voldoen.

De gebruikte herstellingsmethode wordt ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voorgelegd, rekening houdend met onderstaande bepalingen:

- waterdichtheid volgens de bepalingen van **1.3.4**;
- zettingsgevoeligheid;
- bij continue uitgevoerde leidingen: na herstelling moet ten minste de oorspronkelijk toegelaten kromming kunnen worden gerealiseerd, zonder dat dit onvoorziene normaalkrachten veroorzaakt in de aangelegde leiding;
- bij gekoppelde leidingen: na herstelling moeten de koppelingen ten minste dezelfde hoekverdraaiing kunnen realiseren als de oorspronkelijk voorziene koppeling;
- chemische bestendigheid;
- na herstelling wordt eenzelfde of hogere bestendigheid gegarandeerd tegen biogene zwavelzuuraantasting, zuuraantasting en scheikundige reagentia, dan de oorspronkelijk aangelegde leiding;
- hydraulische afvoer:
 - helling: er moet steeds aan de voorwaarde van **1.3.3** voldaan worden;
 - ruwheidscoëfficiënt: na herstelling heeft de leiding eenzelfde of lagere ruwheidscoëfficiënt dan de oorspronkelijk aangelegde leiding;
 - overstortpeil: het berekende peil moet behouden worden;
 - er dient rekening gehouden te worden met de vooropgestelde hydraulische berekening tijdens het ontwerp, bij wijziging dient deze berekening opnieuw te gebeuren en te vergelijken met de vooropgestelde berekening.

Indien hier niet aan voldaan kan worden, wordt de leiding opgebroken en herplaatst.

1.3.11.1 Definities en vaststellingen van de coderingen volgens NBN EN 13508-2

Het visueel onderzoek van nieuwe aanleg van rioolleidingen dient uitgevoerd te worden aan de hand van de NBN EN 13508-2 rekening houdend met de desbetreffende nationale bijlage.

De tabellen met betrekking op rioolleidingen zijn weergegeven in tabel 7-1-6.

TabelNr	Tabel Definitie
4	Details van codes met betrekking tot het materiaal van de leiding
5	Details van codes die verband houden met het functioneren van de leiding
6	Details van de inventarisatiecodes
7	Details van andere codes
C.1	Codes voor de inspectielocatie of -plaats
C.2	Codes voor de inspectiedetails
C.3	Codes voor de leidingdetails
C.5	Codes voor andere gegevens
C.6	Details van codes voor verandering "header"-informatie

Tabel 7-1-6

1.3.11.1.A TABEL 4: CODES MET BETREKKING TOT HET MATERIAAL VAN DE LEIDING

BAA	Deformatie	De vorm van de dwarsdoorsnede van de leiding is gedefformeerd t.o.v. de oorspronkelijke vorm.
BAB	Scheur	
BAC	Breuk of instorting	
BAD	Defecte bakstenen of defectief metselwerk	Individuele stenen of delen metselwerk van uit de constructie van een bakstenen of gemetselde afvoerleiding of riool zijn verplaatst uit hun oorspronkelijke positie.
BAE	Ontbrekende metselspecie	Alles of een deel van de metselspecie van bakstenen of metselwerk ontbreekt.
BAF	Oppervlakteschade	Het oppervlak van de leiding is beschadigd door chemische (inclusief aantasting van metalen buizen) of mechanische inwerkingen.
BAG	Instekende inlaat	Een aansluitende buis die doorsteekt in de leiding en het oppervlak van de dwarsdoorsnede belemmert. Als deze code wordt toegepast, is de aansluitingscode BCA ook vereist.
BAH	Defecte aansluiting	Een aansluiting is defect. Als deze code wordt toegepast, is de code voor de aansluiting BCA ook vereist.
BAI	Indringend afdichtingsmateriaal	Alles of een deel van het materiaal dat is toegepast om een verbinding tussen twee aansluitende buizen af te dichten, dringt in de leiding.
BAJ	Verplaatste verbinding	Aaneensluitende buizen zijn verplaatst van de bedoelde positie ten opzichte van elkaar. Axiale verplaatsingen van minder van 10 mm mogen niet worden vastgelegd.
BAK	Defecte lining	De lining van de leiding is defect.
BAL	Defecte reparatie	Aan de afvoerleiding of riool is een reparatie uitgevoerd die nu een defect vertoont. Als deze code wordt toegepast, is ook de plaatselijke reparatiecode BCB vereist.
BAM	Lasfouten	Een lasfout in het buismateriaal.
BAN	Poreuze buis	Het buismateriaal wordt als poreus beschouwd (bijv. ten gevolge van een fabricagefout).
BAO	Grond zichtbaar dóór defect	De grond buiten de buis is zichtbaar door een defect heen.
BAP	Holle ruimte zichtbaar dóór defect	Een holle ruimte buiten de buis is door een defect heen zichtbaar.

1.3.11.1.B TABEL 5: DETAILS VAN CODES DIE VERBAND HOUDEN MET HET FUNCTIONEREN VAN DE LEIDING

BBA	Wortels	Wortels van bomen of andere planten de leiding in groeien door verbindingen, defecten of aansluitingen.
BBB	Aangehechte afzettingen	Materiaal dat is gehecht aan de buiswand
BBC	Bezonden afzettingen	Afgezet materiaal op de buisbodem.
BBD	Binnendringen van grond	Grond van de omringende bodem is in de leiding gedrongen.
BBE	Andere obstakels	Voorwerpen in de leiding die het oppervlak van de dwarsdoorsnede belemmeren. Deze code moet alleen worden toegepast als geen van de andere codes BBA tot en met BBD toepasbaar zijn.
BBF	Infiltratie	Het binnendringen van water door de buiswand, door verbindingen of door defecten.
BBG	Exfiltratie	Zichtbare lekkage van een vloeistofstroom vanuit de leiding naar buiten
BBH	Ongedierte	Werkelijk waargenomen ongedierte.

1.3.11.1.C TABEL 6: DETAILS VAN DE INVENTARISATIECODES

BCA	Aansluiting	Een andere leiding is verbonden met de leiding die wordt geïnspecteerd. De bevoegde instantie mag vaststellen dat, waar een aansluitende zijtak gelijk is aan de afmeting van de leiding of waar het groter is dan een gespecificeerde afmeting, de plaats van een aansluiting behoort te worden beschouwd als een knooppunt. Er wordt aangenomen dat de meerderheid van de geregistreerde aansluitingen, waar deze code op van toepassing is, een cirkelvormige dwarsdoorsnede hebben.
BCB	Plaatselijke reparatie	Een kort traject van de afvoerleiding of van het riool is gerepareerd.
BCC	Kromming in riool	Het tracé van de afvoerleiding of het riool wijkt door een geprefabriceerde bocht of afwijking wat niet aan de orde is bij een verbinding (een gebogen buis).
BCD	Soort beginknooppunt	Informatie over het knooppunt bij het begin van de inspectie.
BCE	Eindknooppunt	Informatie over het knooppunt aan het eind van de inspectie.

1.3.11.1.D TABEL 7: DETAILS VAN ANDERE CODES

BDA	Algemene foto	Er is een filmfoto genomen om de algemene toestand van de aansluitleiding of het riool vast te leggen en deze heeft geen relatie met een speciale bijzonderheid (zie 8.1.8).
BDB	Algemene opmerking	Een opmerking die niet op een andere wijze kan worden vermeld.
BDC	Inspectie afgebroken	De inspectie is beëindigd voordat het beoogde eindknooppunt werd bereikt. Als de reden een gevolg is van een belemmering moet deze belemmering apart worden gecodeerd door de van toepassing zijnde hoofdcode te gebruiken.
BDD	Waterpeil	Het peil van het rioolwater boven de bodem van de afvoerleiding of het riool.
BDE	Vloeistofstroom in de binnenkomende buis	Informatie over de vloeistofstroom in een binnenkomende buis. Als deze code wordt toegepast, is het onderdeel voor een aansluiting (code BCA) ook vereist.
BDF	Atmosfeer in leiding	Een potentieel gevaarlijke atmosfeer werd aangetroffen.
BDG	Verlies van beeld	Het zicht in de leiding wordt belemmerd.

1.3.11.1.E TABEL C.1: CODES VOOR DE INSPECTIELOCATIE OF -PLAATS

AAA	Strengreferentie (zie 7.1 (a))	De strengreferentie zoals gespecificeerd door de bevoegde instantie.
AAB	Beginknooppuntreferentie (zie 7.1 (b))	De knooppuntreferentie van het beginknooppunt zoals gespecificeerd door de bevoegde instantie.
AAC	Beginknooppuntcoördinaat (zie 7.1 (b))	De plaatsreferentie (coördinaten) van het beginknooppunt.
AAD	Knooppuntreferentie 1 (zie 7.1 (a))	De knooppuntreferentie van het eerste knooppunt zoals gespecificeerd door de bevoegde instantie.
AAE	Knooppuntcoördinaat van knooppunt 1 (zie 7.1 (a))	De plaatsreferentie (coördinaten) van het eerste knooppunt.
AAF	Knooppuntreferentie 2 (zie 7.1 (a))	De knooppuntreferentie van het tweede knooppunt zoals gespecificeerd door de bevoegde instantie.
AAG	Knooppuntcoördinaat van knooppunt 2 (zie 7.1 (a))	De plaatsreferentie (coördinaten) van het tweede knooppunt.
AAH	Axiale plaats begin lateraal (zie 7.1 (a))	De axiale plaats, langs de hoofdleiding, van de aansluiting tussen het begin van de laterale leiding en de hoofdleiding in m (zie 8.1.7).
AAI	Plaats op de omtrek van begin lateraal (zie 7.1 (a))	De plaats op de omtrek, rond de hoofdleiding, van de aansluiting tussen het begin van de laterale leiding en de hoofdleiding (zie 8.1.5).
AAJ	Locatie (zie 7.1(c))	Een beschrijving van de locatie van het riool (bijv straatnaam).
AAK	Inspectierichting	De richting van de inspectie.
AAL	Soort locatie	Het soort locatie van de afvoerleiding of het riool.
AAM	Bevoegde instantie	De naam van de bevoegde instantie.
AAN	Stad of dorp	De naam van de stad of dorp, zoals gespecificeerd door de bevoegde instantie.
AAO	Wijk	De naam van de wijk zoals gespecificeerd door de bevoegde instantie.
AAP	Naam riolering	De naam van de riolering, of een referentie van de riolering zoals gespecificeerd door de bevoegde instantie.
AAQ	Grondeigendom	Het eigendom van de grond.
AAT	Knooppuntreferentie 3 (zie 7.1 (a))	Indien het een inspectie van een laterale leiding van de hoofdleiding betreft, de knooppuntreferentie van het derde knooppunt zoals gespecificeerd door de bevoegde instantie.
AAU	Knooppuntcoördinaat van knooppunt 3 (zie 7.1 (a))	De plaatsreferentie (coördinaten) van het derde knooppunt.
AAV	Lateraal inspectie start punt	Indien het een inspectie van een laterale leiding van de hoofdleiding betreft, het beginpunt van de inspectie
AAZ	Leidingreferentie hoofdleiding	Referentie van de leiding waarop de laterale leiding, die het voorwerp is van het visueel onderzoek, is aangesloten

1.3.11.1.F TABEL C.2: CODES VOOR DE INSPECTIEDETAILS

ABA	Norm (zie 7.1 (d))	De versie van de norm die wordt toegepast om de gegevens vast te leggen. Dit behoort te zijn volgens EN 13508-2 + versie.
ABB	Oorspronkelijk coderingssysteem	Als de code omgezet is vanuit een eerdere versie of vanuit een ander systeem, de naam van het oorspronkelijke coderingssysteem.
ABC	Axiaal Referentiepunt (zie 7 (e))	Het referentiepunt voor de axiale plaats (zie 8.1.7).
ABE	Inspectiemethode (zie 7 (f))	De wijze van toegang.
ABF	Inspectiedatum (zie 7 (g))	De kalenderdatum van de inspectie zoals gespecificeerd in ISO 8601, gebruik makend van het format CCYY-MM-DD (bijv. 1999-04-01 betekent 1 ^e april 1999). Voorafgaande nullen behoren te worden opgenomen waar dat nodig is.
ABG	Inspectietijd	De locale tijd zoals gespecificeerd in ISO 8601 gebruik makend van het format hh:mm (bijv. 14:41 betekent 14:41 uur locale tijd). Voorafgaande nullen behoren te worden opgenomen waar dat nodig is.
ABH	Naam van de inspecteur	De naam van de inspecteur en de naam van het bedrijf van de inspecteur.
ABI	Functiereferentie inspecteur	De referentiecode van de functie van de inspecteur.
ABJ	Functiereferentie werkgever	De referentiecode van de functie van de werkgever.
ABK	Opslag videobeelden	Het soort medium dat wordt toegepast om de afbeeldingen vast te leggen.
ABL	Opslag fotoafbeeldingen	Het soort medium dat wordt toegepast om de afbeeldingen vast te leggen.
ABM	Plaatsbepaling videobeelden	Voor bewegende beelden, is de methode voor het vastleggen van de positie op de band of CD.
ABN	Fotopakketreferentie	Het referentienummer van de film of CD. Waar van toepassing moet voor iedere foto een unieke referentie ook worden vastgelegd in de codes voor de bijzonderheid (zie 8.1.8).
ABO	Videopakketreferentie	Het referentienummer van het pakket, de film, band of CD. Waar van toepassing wordt ook voor iedere waarneming een unieke plaatsreferentie vastgelegd in de codes voor de bijzonderheid (zie hoofdstuk 8.1.9).
ABP	Inspectiedoel	Het doel van de inspectie.
ABQ	Verwachte lengte inspectie	De verwachte lengte van de inspectie (zodat deze kan worden vergeleken met de werkelijke lengte als de inspectie wordt afgebroken).
ABR	Videoformaat	Het videoformaat dat gebruikt wordt voor de registratie van de bewegende beelden.
ABS	Videobestandsnaam	De naam van het uitwisselbaar videobestand
ABT	Inspectiefase	De fase waarin de inspectie zich bevindt. De gegevens worden getransfereerd tussen verschillende partijen.

1.3.11.1.G TABEL C.3: CODES VOOR LEIDINGDETAILS

ACA	Vorm	De vorm van de dwarsdoorsnede van de leiding.
ACB	Hoogte	De hoogte van de doorsnede in mm.
ACC	Wijdte	De breedte van de doorsnede in mm. (Dit is niet vereist als beide afmetingen gelijk zijn – bijv. een cirkel).
ACD	Materiaal	Het materiaal van het riool waar het uit is opgebouwd, volgens tabel C.4. Als de leiding is voorzien van een lining is het vastgelegde materiaal het materiaal van de originele leiding.
ACE	Soort lining	Als een leiding van een lining is voorzien, de methode van het aanbrengen van de lining.
ACF	Liningmateriaal	Het materiaal van de lining volgens tabel C.4.
ACG	Lengte buisdeel	De lengte in mm van de afzonderlijke buisdelen die samen de leiding vormen. Als het een doorlopende buis is (bijv. metselwerk of bakstenen), wordt deze code niet toegepast.
ACH	Diepte bij beginknooppunt	De diepte van het stroomprofiel van de leiding beneden het niveau van het deksel bij het beginknooppunt, in m. (Dit is slechts indicatief - gebruik hoofdstuk 11 als de informatie moet worden toegepast als een gegeven voor inventarisatie).
ACI	Diepte bij eindknooppunt	De diepte van het stroomprofiel van de leiding beneden het niveau van het deksel bij het eindknooppunt, in m. (Dit is slechts indicatief – gebruik hoofdstuk 11 als de informatie moet worden toegepast als een gegeven voor inventarisatie).
ACJ	Soort riool	Het soort afvoerleiding of riool.
ACK	Gebruik riool	Het gebruik van de riolering.
ACL	Strategisch	Een door de bevoegde instantie gedefinieerde alfanumerieke code die beschrijft hoe strategisch de leiding is voor het systeem.
ACM	Reiniging (zie 7 (h))	Of de leiding voorafgaand aan de inspectie werd gereinigd.
ACN	Jaar van ingebruikneming	Ongeveer het jaar dat de afvoerleiding of het riool in gebruik werd genomen, of als een enkel jaartal in het format CCYY of als een periode in het format CCYY-CCYY (bijv. 1970-1979).

1.3.11.1.H TABEL C.5: CODES VOOR ANDERE GEGEVENS

ADA	Neerslag	De neerslag.
ADB	Temperatuur	De temperatuur, óf in graden Celsius of een code
ADC	Maatregelen beheersen vloeistofstroom	De maatregelen die genomen zijn om de vloeistofstroom te beheersen tijdens de inspectie.
ADE	Algemene opmerking	Een opmerking die niet op een andere manier kan worden opgenomen

1.3.11.1.1 TABEL C.6: DETAILS VAN CODES VOOR VERANDERING "HEADER"-INFORMATIE

AEA	Videopakketreferentie	Als het nummer van het videopakket verandert gedurende het verloop van de inspectie (bijv. er wordt een nieuwe videoband gestart) (zie 8.1.9).
AEB	Fotopakketreferentie	Als het nummer van het fotopakket verandert gedurende het verloop van de inspectie (bijv. er wordt een nieuwe film of CD gestart) (zie 8.1.8).
AEC	Vorm	De vorm van de dwarsdoorsnede van de leiding.
AED	Materiaal	Het materiaal van de afvoerleiding of het riool waaruit het is opgebouwd, volgens tabel C.4. Als de leiding van een lining is voorzien, is het vastgestelde materiaal het materiaal van de originele leiding.
AEE	Lining	Als een leiding van een lining is voorzien, de methode van het aanbrengen van de lining.
AEF	Lengte buisdeel	De lengte in mm van de afzonderlijke buisdelen die samen de leiding vormen. Als het een doorlopende buis is (bijv. metselwerk of bakstenen), wordt deze code niet toegepast.
AEG	Neerslag	De neerslag

1.3.12 Deformatiecontrole van kunststofleidingensystemen

1.3.12.1 Deformatiecontrole

Voorafgaandelijk aan de deformatiecontrole dient het visueel rioolonderzoek te worden uitgevoerd volgens 1.3.9. Uit dit visueel onderzoek moet blijken of het mogelijk is om de BRR-DEFECO-Test op een correcte wijze, en zonder problemen uit te voeren.

Na aanleg van kunststofleidingensystemen wordt er steeds een deformatiecontrole op de leiding uitgevoerd. Deze controle wordt uitgevoerd door middel van een cilindrische metalen mal, type BRR-DEFECO-Kit genoemd, welke voorzien is van een minimaal aantal ronde metalen ribben, met een gekende diameter en lengte in functie van het materiaal en het type buis. Deze mal wordt manueel, gelijkmatig en met een beperkte kracht door de leiding getrokken. Teneinde deze toegelaten trekkracht niet te overschrijden is een type BRR-DEFECO-Kit voorzien van een krachtbegrenzer die de operator er moet op wijzen, wanneer de maximale toegelaten trekkracht wordt overschreden. De deformatiecontrole wordt uitgevoerd in stroomafwaarts richting. Indien de mal door de leiding kan getrokken worden met een trekkracht die kleiner is dan de toegelaten maximum trekkracht dan is de test geslaagd ("GO"), is dat niet het geval, dan is de test niet geslaagd ("NOGO"). De deformatiecontrole wordt uitgevoerd door een BELAC ISO/IEC 17025 geaccrediteerd bedrijf volgens MN 86/13 van het OCW ("Continue deformatiecontrole van thermoplastische buizen voor straatriolering door middel van de BRR-DEFECO-Test"). Dit is de genormaliseerde meetmethode voor het uitvoeren van de BRR-DEFECO-TEST onder accreditatie.

1.3.12.2 Ovalisatiemeting

Wanneer bij een deformatiecontrole een "NOGO" wordt vastgesteld zal in deze zone (of tussen de twee aangrenzende knopen) een ovalisatiemeting worden uitgevoerd.

Teneinde deze ovalisatiemeting te kunnen uitvoeren mag zich in het leidinggedeelte geen vaste of vloeibare stof bevinden.

De ovalisatiemeting wordt uitgevoerd door een BELAC ISO/IEC 17025 geaccrediteerd bedrijf volgens MN 87/13 van het OCW ("Methode voor het continu meten van ovalisaties in thermoplastische leidingen").

Eis voor vastgestelde deformaties (individuele waarden): < 8 % op de gemiddelde diameter volgens norm.

Indien de proef m.b.t. de deformatiecontrole volgens **1.3.12.1** en de proef m.b.t. de ovalisatiemeting volgens **1.3.12.2** niet voldoen, dan wordt desbetreffende rioleringsstreng geweigerd.

1.3.12.3 Betaling van de proeven

Enkel in geval de kunststofmaterialen voorgeschreven zijn in de meetstaat, zijn de kosten i.v.m. deformatiecontrole ten laste van het bestuur. De kosten voor de ovalisatiemeting zijn steeds ten laste van de opdrachtnemer.

1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.4.1 Waterdichtheid/luchtdichtheid

Indien in een vak het waterverlies W , uitgedrukt in l (liter), het toegelaten waterverlies Q_t overschrijdt, of wanneer bij de luchtdichtheidstest het drukverlies binnen de proefduur groter is dan het maximale toegelaten drukverschil (Δp) volgens Norm NBN EN1610, dan wordt het betreffende leidingvak geweigerd.

1.4.2 Druksterkte van proctormonsters van de zandcement- of granulaatcementfundering en/of -omhulling

De bepalingen van **9-1.4** zijn van toepassing.

1.5 Herstelling van gescheurde buizen

1.5.1 Algemene bepalingen

Gescheurde buizen in beton, grès of vezelcement waarvan de breukstukken verschoven zijn t.o.v. elkaar en/of buizen met axiale vervorming (geövaliseerde buizen) dienen opgebroken en vervangen te worden door een nieuwe buis.

Herstelling van gescheurde buizen d.m.v. injectering is niet toegelaten.

De herstellingswerken mogen slechts in aanwezigheid van de toezichter worden uitgevoerd.

1.5.2 Herstelling van gescheurde buizen door vervanging met nieuwe buis

1.5.2.1 Beschrijving

Het herstellen van gescheurde buizen door vervanging omvat:

- het instandhouden van de afwatering;
- het uitgraven en instandhouden van de sleuf volgens **7-1**;
- het drooghouden van de sleuf volgens **7-1**;
- het verwijderen van omhulling en fundering;
- het breken en verwijderen van de gescheurde buis;
- het leveren van een in 3 delen gezaagde nieuwe buis;
- het plaatsen en verbinden van de in 3 gedeelde buis met 2 losse flexibele koppelingen of krimpmoffen;
- de fundering, omhulling en aanvulling zoals voorgeschreven in het bestek.

1.5.2.2 Materialen

De in drie delen gezaagde buis is van hetzelfde type als de te vervangen buis.

De losse flexibele koppelingen zijn volgens **3-24.70**.

De krimpmoffen zijn volgens **3-25**.

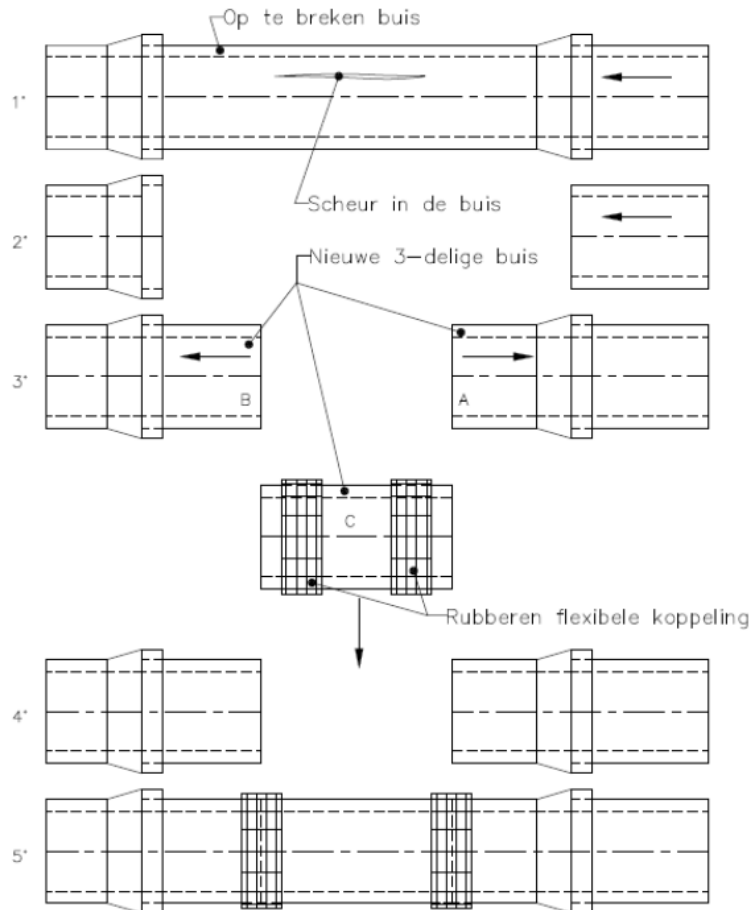
1.5.2.3 Wijze van uitvoering

De gescheurde buis verwijderen zonder de dichtingsdelen van aansluitende buizen te beschadigen.

De 3 delen dienen juist gecentreerd t.o.v. elkaar te worden geplaatst volgens een vloeiend lengteprofiel.

Het middenste deel van de buis verbinden door middel van 2 koppelingen.

De herstelde buis zorgvuldig funderen, omhullen, aanvullen en verdichten, overeenkomstig het bestek.



Figuur 7-1-2

1.5.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Herstelde buizen worden per diameter en per buis in rekening gebracht.

Herstelling van nieuwe leidingen is steeds een last van aanneming.

1.5.2.5 Controles

De vervangen buis en de verbinding met de aansluitende buizen wordt onderworpen aan:

- een visuele controle overeenkomstig de bepalingen van **1.3.9**;
- een waterdichtheids/luchtdichtheidsproef overeenkomstig de bepalingen van **1.3.4**.

1.5.3 Herstelling van gescheurde buizen door betonomstorting

1.5.3.1 Beschrijving

Het herstellen door middel van betonomstorting omvat:

- het volledig vrijgraven van de buis volgens **7-1**;
- het verwijderen van omhulling en fundering;
- de fundering in zand- of granulaatcement;

- het omstorten met beton;
- de aanvulling van de bouwsleuf.

1.5.3.2 Materialen

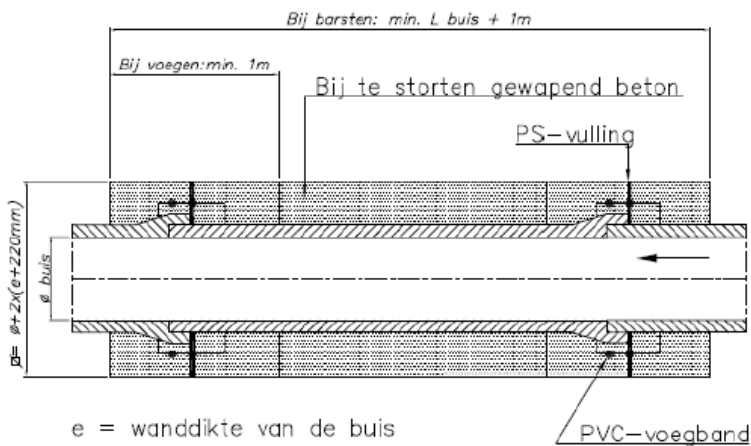
- beton voor gewapend beton volgens 9-3;
- voegband in pvc volgens 9-13;
- elastische voegvulling met plaat in PS;
- wapening.

1.5.3.3 Wijze van uitvoering

Grondwerken volgens 7-1.

Het betonomstorten van de buis wordt in meerdere fasen uitgevoerd.

Het omstorten met beton en het plaatsen van de pvc-voegbanden is volgens 9-13.



Figuur 7-1-3

1.5.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Herstelde buizen worden per diameter en per buis in rekening gebracht.

Herstelling van nieuwe leidingen is steeds een last van aanneming.

1.5.3.5 Controle

De met beton omstorte buis en de aansluitende buizen worden onderworpen aan waterdichtheids/luchtdichtheidsproef overeenkomstig de bepalingen van 1.3.4.

2 DOORPERSINGEN

2.1 Doorpersen van buizen

2.1.1 Beschrijving

Het doorpersen van buizen omvat:

- het maken van de persput;
- het leveren en doorpersen van buizen in losse, rotsachtige of compacte grond, het verwijderen van de grondspecie, het ontgraven en verwijderen van door het boorschild afbreekbare en fractioneerbare constructies en restmaterialen die langs de reeds aangebrachte buizen moeten worden weggevoerd;
- het maken van de ontvangput;
- de werken die van voornoemde werken afhangen, ermee samengaan en voor zover ze niet in een afzonderlijke post worden voorzien in de samenvattende opmetingsstaat van de werken zoals:
 - het leveren en plaatsen van de ruberringverbindingen;
 - de voorlopige en definitieve voegdichtingen tussen de opeenvolgende buizen;
 - het injecteren van smeermiddel om de wrijving tussen de buizen en de grond te verminderen;
 - de eventuele staalconstructies voor de doorgang van de buizen doorheen de wand van pers- en ontvangputten, inclusief de rubberen dichtingsprofielen;
 - het eventuele anti-terugloopsysteem bestaande uit de verankeringen aan de wanden van de persput ten behoeve van het vastzetten van de buizenstreng bij de terugloop van de vijzels;
 - de steunconstructies voor de hoofdvijzels tegen de wand van de persput;
 - het manueel afbreken van constructies en restmaterialen vóór het boorfront en binnen de sectie van de doorpersing;
 - het zo nodig stabiliseren van het boorfront;
 - de gebeurlijke plaatsing van één of meerdere tussendrukstations;
 - het gebeurlijk stopzetten van de doorpersing;
 - na het beëindigen van de doorpersing van mantoegankelijke buizen (diameter ≥ 1200 mm), het verdrijven, injecteren, opvullen en stabiliseren van de tijdens het doorpersen gecreëerde overbreedte en alle eventuele holten in de grond met cement-, trass- of cementbentoniet.
- het ontgraven en verwijderen, van door het boorschild afbreekbare en fractioneerbare constructies en restmaterialen voor zover aangegeven in het grondonderzoek en voor zover het individuele volume de $0,1 \text{ m}^3$ niet overschrijdt voor een toegankelijke doorpersing (binnendiameter ≥ 1200 mm) en voor zover de grootste individuele afmeting voor een ontoegankelijke doorpersing (binnendiameter < 1200 mm) kleiner is dan 10 % van de binnendiameter;
- het aanbrengen van een grond- en waterkerend scherm buiten de pers- en ontvangputten om het vertrek en aankomst van de boorkop mogelijk te maken;
- indien toegelaten het plaatsen van een grondwaterverlagend bemalingssysteem;
- het eventueel onder water zetten van de ontvangstput om de aankomst van de boorkop mogelijk te maken met alle hieraan verbonden werkzaamheden, materieel, materiaal en handelingen zoals het onderwater doorbranden van de staalplaat met behulp van duikers;
- het injecteren tijdens de aankomstprocedure van de boorkop en omgeving vanuit de ontvangstput;
- het aanbrengen van voldoende zuurstof, luchtcirculatie, verlichting en verwarming om het werken in een boring mogelijk te maken;
- het plaatsen van geijkte meettoestellen voor zuurstofgehalte en gevaarlijke gassen;
- een evacuatiesysteem voor het verwijderen van personen in nood uit de boring;
- de aan- en afvoer van trappentorens, hijs- en andere hulpmiddelen in pers- en ontvangstput.

2.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- doorpersbuizen volgens **3-24.20**, de doorpersbuizen zijn vanaf $d_i \geq 1000$ mm te voorzien van injectieopeningen;
- rubberringen voor verbindingen volgens **3-25**. De rubberringen worden verplicht geleverd door de leverancier van de buizen.

2.1.1.2 Uitvoering

De aansluiting van de doorpersbuizen op de toegangs- of verbindingssputten dient te gebeuren conform de bepalingen van **1.1.2.4**.

2.1.1.2.A INLEIDING

Uiterlijk 30 kalenderdagen voor de aanvang van de betreffende werken, legt de opdrachtnemer een gedetailleerde beschrijving van zijn uitvoeringswijze, gestaafd door berekeningen, aan de leidend ambtenaar voor. De gedetailleerde beschrijving omvat o.m.:

- de gedetailleerde beschrijving van het boorschild en de perswijze;
- de berekeningsnota van pers- en ontvangputten;
- de wijze van aansluiten van leidingen, toegangs- en verbindingssputten op de doorgeperste buizen;
- de inrichting van de bouwplaats met vermelding van de bouwplaatsbegrenzing met afsluiting, inplanting van de werflokalen, opslagplaatsen voor materiaal en materieel, bijzondere stations, andere installaties e.d.;
- de uitvoeringsdetails van de voegen;
- de maximaal toelaatbare persdruk op de buizen dient door de leverancier van de buizen te worden opgegeven. De opdrachtnemer dient i.f.v. de grondsoort, voorziene smering, tracé e.d. een berekening voor te leggen waaruit blijkt dat hij de toelaatbare materiaalspanningen niet zal overschrijden;
- de beschrijving van het waterslot tussen wand van pers- en ontvangput en buis bij het doorpersen en bij definitieve afwerking;
- de beschrijving voor de doorgang door de wand van pers- en ontvangput bij vertrek en aankomst;
- de rekennota waaruit blijkt dat de frontsteundruk toelaat in alle omstandigheden het grondevenwicht te bewaren;
- de beschrijving van het injecteren en het gebruik van het smeermiddel;
- de beschrijving van de gebeurteeljk aantal noodzakelijke tussendrukstations (enkel bij diameter ≥ 1200 mm) m.i.v. detailplan buizen tussendrukstation, berekeningsnota en uitvoeringswijze;
- een berekening i.v.m. het opdrijven van de geperste buizen.

De in de samenvattende opmetingsstaat aangegeven inwendige diameter van de doorpersbuizen is een minimum diameter. In functie van de gekozen uitvoeringsmethode en/of beschikbare doorpersinstallatie mag een grotere diameter voor de doorpersing worden gebruikt. Hierbij wordt echter opgemerkt dat:

- het leveren en persen van de grotere buisdiameter;
- de aanpassing van pers- en ontvangputten;
- het eventueel inbrengen binnen de geperste mantelbuis van een buis met voorgeschreven diameter m.i.v. het opvullen van de ruimte tussen inwendige buis en mantelbuis;
- de noodzakelijke bijkomende verplaatsingen van nutsleidingen ingevolge aanpassen van pers- en ontvangputten;
- de bijkomende beschermingsmaatregelen ter voorkoming van lucht- en/of bentonietverlies bij persing onder waterlopen, gebouwen e.d.;
- de bijkomende beschermingsmaatregelen ter bescherming van aanpalende gebouwen en constructies;

- alle andere meerwerken t.g.v. het toepassen van de grote buisdiameter; ten laste van de opdrachtnemer zijn.

2.1.1.2.B MAKEN VAN PERS- EN ONTVANGPUTTEN

Het maken van pers- en ontvangputten omvat:

- het inrichten van de werf en het leveren, plaatsen en instandhouden van een omheining omheen pers- en ontvangputten;
- het maken van de bouwput volgens 4-3. Ingeval bemalingen toegelaten zijn, dan zijn de bepalingen van 1.1.2.6 van toepassing;
- het leveren, plaatsen en terug afvoeren van alle materiaal, materieel, hulpstukken e.a. voor het inrichten van pers- en ontvangputten en het uitvoeren van de doorpersingen;
- de eventuele staalconstructie voor de doorgang van de buizen doorheen de wand van pers- en ontvangputten, inclusief de rubberen dichtingsprofielen. Indien tijdens het doorpersen de staalconstructie met bijhorende rubberen dichtingsprofielen wordt beschadigd, dan dient de opdrachtnemer, als last van zijn aanneming, deze onmiddellijk te vervangen;
- de doorgang door de wand van pers- en ontvangputten. Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten wordt de uitvoeringswijze voor de doorgang door de wand aan de opdrachtnemer overgelaten.

2.1.1.2.C DOORPERSEN VAN BUIZEN

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten wordt de uitvoeringswijze aan de keuze van de opdrachtnemer overgelaten.

Ingeval bemalingen toegelaten zijn, dan zijn de bepalingen van 1.1.2.6 van toepassing.

Doorpersingen met een inwendige diameter < 1200 mm zijn volledig zonder tussenkomst van uitvoerders voorin de te persen buisleiding afstandgestuurd uit te voeren.

Vanaf doorpersingen met $d_i \geq 1000$ mm is de holle ruimte rondom de geperste buizen steeds op te vullen met cementsgrout via de injectieopeningen. Deze stabilisatie van de buizen moet onmiddellijk na het beëindigen van de doorpersing plaatsvinden. De druksterkte van de aangebrachte grouting bedraagt na 28 dagen minimum 2 N/mm².

De aangewende drukken van boorrad, hydraulische pistons en tussendrukstations dienen op een permanente, duidelijke manier visueel weergegeven te worden en dit per geperste buis. In de controlekamer dient tijdens de persing naast de controle van de hydraulische drukken en debieten eveneens een druk- en debietcontrole aanwezig te zijn van aangewende bentoniet-smering.

De minimum dagelijks mee te delen boor-en persgegevens zijn:

- datum en uur van de persing;
- lengte van de gerealiseerde boring in meters;
- stilstanden of vertragingen tijdens het boorproces in uren;
- zowel de effectieve als de te verwachte richting en hoogte na verloop van tijd;
- de oppervlakten van de hydraulische pistons en tussendrukstations in cm²;
- druk van boorrad, hydraulische pistons, tussendrukstations in kg/cm²;
- aanvoer en afvoer van water en zand in m³ van de mengkamer;
- positie van de inlaatpoorten van het boorrad;
- de snelheid van boren/persen in 1/minuut;
- de stand van de inclinometers;
- de druk in de mengkamer uitgedrukt in gram/cm²;
- de grondwaterdruk in kg/cm²;
- de hoeveelheid toegevoegd water aan het boorrad in m³;
- druk, debiet en verbruik van de bentoniet-smering in kg/cm²;

- samenstelling product, W/C factor, druk en debiet van de naïnjectie;
- zettingsmetingen aan het oppervlakte vóór, tijdens en na de persing in mm;
- het lengteprofiel van de geperste buizen achter de boorkop en dit per dag (controle tegen opdrijven);
- het noteren van de m³ water en zand bij eventuele instroming (lek boorrad of dichtingen).

Deze gegevens dienen dagelijks overgemaakt te worden aan de opdrachtgever.

2.1.1.2.C.1 Zettingen

De opdrachtnemer dient een doorpersmethode te gebruiken waarbij de absolute zettingen worden beheerst. In de opdrachtdocumenten zijn de plaatsen aangegeven waar bijzondere maatregelen moeten worden getroffen om de zettingen aan aanpalende constructies te beperken. Beschouwde bijzondere maatregelen worden vergoed onder een afzonderlijke post in de samenvattende opmetingsstaat.

De absolute toegelaten zettingen en de helling van de zettingslijn worden vastgelegd in de opdrachtdocumenten in functie van het project. Bij ontstentenis wordt de helling van de zettingslijn beperkt tot maximaal 1/500; voor de doorpersingen onder historische gebouwen en spoorweginstallaties wordt de helling van de zettingslijn beperkt tot maximaal 1/1000.

Onder de zettingsgevoelige hindernissen dient het doorpersen continu te worden uitgevoerd. De opdrachtnemer dient voor het continu doorpersen de noodzakelijke vergunningen aan te vragen.

Alle schade die door een onoordeelkundige uitvoering van de opdrachtnemer aan boven- en ondergrondse constructies (inclusief de wegverhardingen) wordt veroorzaakt, wordt door en op kosten van de opdrachtnemer hersteld.

Ter hoogte van spoorweginstallaties dient een zettingsberekening uitgevoerd te worden.

2.1.1.2.C.2 Graaffront en boorschild

De stabiliteit van het graaffront moet op elk ogenblik verzekerd zijn; in het bijzonder wanneer de noodzaak zich stelt dat personeel aan het graaffront dient ingezet. Wanneer de grondgesteldheid het vereist dient de stabiliteit van het graaffront verzekerd door de realisatie van tegendruk. Ingeval van doorpersingen met frontsteundruk dient, waar gevaar voor waterdoorslag en/of instortingen bestaat, de steundruk permanent te worden aangehouden.

Tijdens het doorpersen wordt de snijschoen vooruitgeduwd in de ongeroerde bodem. Het graaffront mag onder geen enkel beding verder gaan dan de snijschoen en dient de ontgraving aan het graaffront altijd zijdelings volledig beschoeid te zijn. Uitzondering hierop zijn de boormachines waarbij een actieve gronddruk gerealiseerd kan worden met de machine.

Het opvullen van alle holten die ontstaan aan en voor het front alsmede het injecteren van fijnkorrelig materiaal in het graaffront om de doorlatendheid van de grond te verminderen en/of het op een andere wijze volgens noodzaak stabiliseren van het graaffront, dienen in de eenheidsprijzen van het doorpersen van de buizen te zijn begrepen.

Het boorschild is zodanig uitgevoerd dat de graafspecie en afbreekbare en fractioneerbare restmaterialen kunnen ontgraven en verwijderd worden. De kosten zijn begrepen in de eenheidsprijzen voor het doorpersen van buizen.

Voor doorpersingen met diameter ≥ 1200 mm en gelegen boven het grondwater of waarbij grondwaterverlaging is toegestaan dient het graaffront te kunnen worden vrijgemaakt om herstellingen uit te voeren of om hindernissen te kunnen verwijderen.

Voor doorpersingen met diameter ≥ 1600 mm moet het graaffront in alle omstandigheden kunnen vrijgemaakt worden om herstellingen uit te voeren of om hindernissen te kunnen verwijderen.

2.1.1.2.C.3 Bestuurbaarheid van de buisdoorpersingen

De snijschoen moet op zichzelf bestuurbaar zijn en van het nodige aantal stuurvizels voorzien, die elk afzonderlijk kunnen worden bekrachtigd.

Indien uit het grondonderzoek blijkt dat de bestuurbaarheid van de doorpersing in het gedrang komt, dan dienen bijkomende maatregelen (bvb injecties) in aparte posten te worden vergoed.

2.1.1.2.C.4 Voegverbindingen

De voegdichtingen moeten van die aard zijn dat ze niet worden weggedrukt tijdens het doorpersen of tijdens het beproeven onder een inwendige of uitwendige druk.

Waar de buizen op elkaar aansluiten moet een stoorring, bestaande uit houten plankdeeltjes, verdeeld over de buisomtrek, worden aangebracht om de druk te verdelen en afsplijting in het aanzetvlak te voorkomen.

2.1.1.2.C.5 Injecteren van smeermiddelen

De buizen zijn voorzien van injectieopeningen om tijdens het doorpersen de ruimte tussen de grond en de buitenwand van de buizen te kunnen smeren met een tixotropisch slib of gelijkwaardig, teneinde de wrijving tussen buis en grond te beheersen en zodoende de perskracht te beperken.

De smering met tixotropisch slib of gelijkwaardig wordt continu onder voldoende druk gehouden. De smering met tixotropisch slib of gelijkwaardig volgt het plaatsen van de buizen.

Na het beëindigen van het doorpersen van mantoegankelijke buizen (met diameter ≥ 1200 mm) wordt het tixotropisch slib of gelijkwaardig gestabiliseerd door het injecteren van een mortel op basis van trass, kalk of cement en worden de overblijvende holle ruimtes opgevuld.

Tenslotte worden de injectieopeningen d.m.v. een bestendige afdichting (bv. schroefdop) afgesloten; de resterende holte wordt opgevuld met een voegvullingsproduct volgens **3-16.1.2** en wordt de eventuele kunststofbinnenbekleding hersteld.

2.1.1.2.C.6 Tussendrukstations

Bij de toepassing van tussendrukstation is de voeg tussen de uit 2 helften bestaande bijzondere buisdelen, na verwijdering van de tussendrukvijzels, volledig dicht te persen.

De ruimte tussen de uitwendige stalen buismantel en de betonbuiswand is vervolgens volledig met een krimprijke cementmortelspecie op te vullen.

De inwendige voeg is op te vullen en af te dichten met een corrosiebestendige goed hechtende kunstharsmortel.

Bij gebruik van tussendrukstations dienen de berekeningen rekening te houden met hun kleinere buitendoormeter.

Tussendrukstations dienen separaat aangesloten te worden van de hydraulische pistons.

De drukregelventielen dienen verzegeld te worden op de maximum te gebruiken druk.

2.1.1.2.D AFBREKEN VAN CONSTRUCTIES EN RESTMATERIALEN

Wanneer binnen de sectie van de doorpersing, constructies en/of restmaterialen van hout, metselwerk, natuursteen, ongewapend beton, gewapend beton, metalen profielen e.d. worden aangetroffen, dan is het opbreken, uitgraven en wegruimen ervan begrepen in de eenheidsprijs voor het doorpersen van buizen, tenzij t.g.v. de aanwezigheid van constructies en/of restmaterialen de doorpersing dient te worden stilgelegd en deze constructies en/of restmaterialen manueel voor het boorfront dienen te worden opgebroken, uitgegraven en weggeruimd.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen:

Geval 1: Het aantreffen van archeologische vondsten, het aantreffen van explosieven en het stuiten op ongekende riolen, leidingen, constructies of holten met frontsteundrukverliezen, abnormale zettingen of schade aan constructies tot gevolg. Hierbij wordt de opdrachtnemer vergoed.

Geval 2: Het aantreffen van constructies, leidingen, kabels, restmaterialen, andere dan vermeld onder geval 1 hiervoor.

a. ontoegankelijk graaffront

doorpersingen waarbij het graaffront, conform **2.1.1.2.C.2**, **niet** kan worden vrijgemaakt. Hiervoor bevat de samenvattende opmetingsstaat afzonderlijke posten voor interventie vanaf het maaiveld om de hindernis aan het graaffront te verwijderen en de doorpersing opnieuw op gang te brengen;

- b. toegankelijk graaffront
doorpersingen waarbij het graaffront, conform **2.1.1.2.C.2**, kan worden vrijgemaakt.
Hiervoor bevat de samenvattende opmetingsstaat afzonderlijke posten voor het manueel opbreken en uitgraven van constructies en restmaterialen via de reeds geperste buizen.

De eenheidsprijs van manueel opgebroken en uitgegraven constructies en restmaterialen omvat eveneens:

- het gebeurlijk stopzetten van de doorpersing en het zo nodig in beweging houden van de doorpersing tijdens de stilstand;
- het rendementsverlies;
- het zo nodig stabiliseren, beschoeien en stutten van het graaffront;
- het uitgraven;
- het zagen, slopen en/of doorbreken;
- het doorbranden, knippen, snijden en/of slijpen;
- het wegruimen van het vrijgekomen materiaal, puin en afval;
- het in bedrijf nemen en/of houden van de luchtdrukinstallatie en alle kosten en prestaties voor gebeurlijk werken onder verhoogde luchtdruk;
- het onderhoud van de gehele installatie;
- de noodzakelijke smering met tixotropisch slib of gelijkwaardig;
- het uurloon van het personeel;
- de stopuren van hijskranen, voertuigen, hulptoestellen en met de doorpersing aanverwante apparaten;
- het terug op gang brengen van de doorpersing;
- het rendementsverlies van de doorpersing, incl. alle meerkosten die mogelijk ontstaan door een vertraging in de uitvoering.

Er wordt onderscheid gemaakt volgens de aard van het materiaal:

- hout;
- metselwerk;
- ongewapend beton;
- gewapend beton;
- staal profielstaal;
- ander.

2.1.1.2.E BIJZONDERE MAATREGELEN

De gehele doorpersinstallatie dient geluidsarm te werken en/of in een afdoende geïsoleerde combine te zijn opgesteld, derwijze dat t.h.v. de nabijgelegen woningen, het geluidsniveau overdag maximaal 50 dB(A) en 's nachts maximaal 40 dB(A) bedraagt.

Het verwijderen, ontwateren en afvoeren van de ontgraven grondspecie mag voor de omgeving geen hinder veroorzaken. Het afgevoerde water van de ontwateringsinstallatie dient vrij te zijn van de grond- en slibdelen.

Uitvoering van nacht- en weekendwerk:

- a) Het is de opdrachtnemer of onderopdrachtnemer van de doorpersingen enkel toegestaan om de doorpersingen overdag in 1 of 2 ploegen uit te voeren.
- b) In uitzonderlijke omstandigheden kan door de aanbestedende overheid aan de opdrachtnemer toelating tot nachtwerk of zaterdag- en zondagwerk worden gegeven.
- c) De opdrachtnemer dient hiertoe een schriftelijk aanvraag bij de aanbestedende overheid in te dienen, samen met een verantwoordingsnota en alle nodige documenten bijvoegen waaruit volgens de CAO de toelaatbaarheid van uitvoering van nachtwerk, zaterdag- en zondagwerk mag blijken.
- d) Bovendien zal door de aanbestedende overheid hiertoe enkel toelating gegeven worden als:

1. er door de opdrachtnemer maatregelen genomen worden voor een verhoogde controle en opvolging op het verloop van de doorpersing;
2. er 's anderendaags een gedetailleerde schriftelijke rapportering van de plaatsgevonden activiteiten en gebeurtenissen aan de toezichter of de leidend ambtenaar wordt geleverd:
 - aantal geperste buizen;
 - stilstand;
 - outprint van de uitgeoefende persdrukken op boorfront, tussendruk- en hoofddrukstation;
 - aantreffen van restmaterialen;
 - opmetingsgegevens van lengteprofiel en tracéverloop;
 - voorgedane bijzonderheden;
3. de geproduceerde geluidshinder het plaatselijk nachtelijk omgevingslawaaï in de nabijheid van woningen niet overstijgt;
4. de uitgeoefende perskracht er niet meer bedraagt dan 80 % van de maximum toelaatbare perskracht. Bij overschrijding van deze 80 %-waarde dient de persing te worden stilgelegd;
5. er 's nachts of in het weekend geen aanvoer van buismaterialen plaatsvindt;
6. het nacht- of zaterdag- en zondagswerk geen aanleiding geeft tot meerkosten voor de aanbestedende overheid.

2.1.1.2.F CONTROLEMETINGEN

Volgende controlemetingen worden door de opdrachtnemer als last van zijn aanneming uitgevoerd en tijdens de werfvergadering op eenvoudige vraag aan de leidend ambtenaar overgemaakt:

- de controles op grondwaterverlaging volgens **1.1.2.6**;
- de controles op zettingen volgens **1.1.2.6**. Aanvullend aan beschouwd artikel wordt boven het tracé van de persing over een breedte van 60 m (30 m aan beide zijden) een meetraster ingemeten (raster 5×5 m in bebouwde zone en een raster 10×10 m in niet bebouwde zone);
- het opmeten van het tracé en niveaus van de doorpersing met een minimale nauwkeurigheid van 10 mm in een assenstelsel onafhankelijk van de persdrukmuur en van de buizenstreng. Beschouwde meetresultaten worden op een grondplan en lengteprofiel weergegeven;
- het automatisch en continu opmeten van de persdrukken zowel van de hoofdvijzels als van de vijzels van tussendrukstation. De meetresultaten worden per vijzel of grafiek (tijd - persdruk) weergegeven;
- het automatisch en continu opmeten van het aantal meter geperste buis. De meetresultaten worden op een grafiek (tijd - geperste buis) weergegeven;
- het automatisch en continu registreren van de frontsteundrukken (bentoniet, lucht, grond, water);
- het automatisch en continu registreren van het koppel van het boorrad en de stand van de kleppen;
- ingeval van doorpersingen onder of in de nabijheid van een spoorweg dient de opdrachtnemer als last van zijn aanneming een tegensprekelijke bevindingsstaat en een opmeting van de goederen en sporen van de NMBS op te maken. Tijdens het doorpersen onder de sporen moet de opdrachtnemer dagelijks een topografische opmeting van de peilen van de sporen verrichten. De NMBS zal oordelen of haar tussenkomst vereist is om het peil van de sporen in stand te houden;
- de controlemetingen zijn uit te voeren met geijkte meettoestellen (de ijk- of calibratie-attesten zijn niet ouder dan 1 jaar);
- met betrekking tot de registratie van de persdrukken is door de opdrachtnemer het aantal en sectie van de vijzels in persput en tussendrukstation(s) voor de start van de persing aan de leidend ambtenaar over te maken. Tevens dient door de opdrachtnemer de omrekening van de geregistreerde hydraulische persdruk naar uitgeoefende "perskracht" aan de leidend ambtenaar te worden overgemaakt;
- de hoofdvijzels in de persput en de vijzels bij de gebeurlijke tussendrukstations dienen uitgerust te zijn van een overdrukbeveiliging (in te stellen in functie van maximale perskracht);

- de uitprint van de vooruitgang van de persing, de geregistreerde persdrukken, afwijkingen lengteprofiel e.d. zijn dagelijks aan de toezichter over te maken.

2.1.1.2.G TOELAATBARE TRACÉ-AFWIJKINGEN

2.1.1.2.G.1 Toelaatbare verticale afwijkingen t.o.v. het tracé

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen bouwwerken waarbij:

- a) het lengteprofiel van primordiaal belang is voor het goed functioneren van het kunstwerk (riolering) of voor het behoud van een gabariet over de volledige lengte van het kunstwerk (leidingentunnel). In dit geval:
 - zijn de toelaatbare afwijkingen aanvaardbaar tot 5 % (limietwaarde) van de binnendiameter;
 - wordt bij afwijkingen begrepen tussen 5 % en 20 % van de binnendiameter een korting wegens minderwaarde per doorgeperste meter buis in rekening gebracht (zie **2.1.4**). Bovendien dienen, bij gravitaire leidingen, alle tegenhellingen met een uitvullingsbeton met gelijkwaardige weerstand tegen chemische en mechanische agressie te worden weggewerkt. Zo nodig wordt dit uitvullingsbeton met een passende lining afgewerkt;
 - kunnen of worden de werken waarbij afwijkingen van meer dan 20 % van de binnendiameter optreden geweigerd.
- b) het lengteprofiel niet van primordiaal belang is voor het bouwwerk (doorvoerkokers voor nutsleidingen, ...). In dit geval zullen de opdrachtdocumenten per geval de toelaatbare afwijkingen en aanvaardingscriteria vastleggen.

2.1.1.2.G.2 Toelaatbare horizontale afwijkingen t.o.v. het tracé

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen kunstwerken waarbij:

- a) het tracé van primordiaal belang is voor de functie van het kunstwerk. In dit geval is de toelaatbare horizontale afwijking maximaal 10 % (limietwaarde) van de binnendiameter van de buisdoorpersing. Ingeval van grotere afwijkingen zal het bestek de minderwaarde per doorgeperste meter buis aangeven.
- b) het tracé in grondplan niet van primordiaal belang is voor de functie van het kunstwerk. In dit geval zal het bestek per geval de toelaatbare horizontale afwijking vastleggen.

2.1.1.2.H STILSTAND VAN DE DOORPERSING

Bij het gebeurlijk moeten stopzetten van de persing voor één van de onder **2.1.1.2.D**, geval 1 vermelde bijzondere redenen worden de kosten per gestopte werkuur aangerekend, waarbij alle kosten zijn te begrijpen, zoals o.a.:

- het in bedrijf houden van de persinstallatie, inclusief alle kosten voor het langer duren van de persing (o.a. huurkosten beschoeiing, bemaling e.d.);
- het zo nodig in beweging houden van de doorpersing;
- het rendementsverlies van de doorpersing, inclusief alle kosten voor de vertraagde uitvoering van aanverwante machines;
- het onderhoud gedurende de stilstand van de doorpersing aan persinstallatie en aanverwante installaties (kranen, bemaling, e.d.);
- de noodzakelijke smering met tixotropisch slib of gelijkwaardig;
- het uurloon van het personeel dat door de stilstand gehinderd wordt;
- de stopuren van hijskranen, voertuigen, hulptoestellen en met de doorpersing aanverwante apparaten;
- het terug op gang brengen van de doorpersing.

Voor het berekenen van het aantal gestopte werkuren mogen per dag slechts 8 werkuren in rekening worden gebracht (zaterdag, zon-, verlof- en feestdagen mogen **niet** in rekening worden gebracht).

Stilstandskosten ten gevolge van opbraak van constructies en restmaterialen dienen inbegrepen in de eenheidsprijs van de op te breken constructies volgens **2.1.1.2.D**, geval 2.

2.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

2.1.2.1 Het leveren en doorpersen van buizen

Het leveren en doorpersen van buizen omvat eveneens het inrichten van de pers- en ontvangstputten, zoals aangegeven onder **2.1.1.2.B**.

Het maken van pers- en ontvangstputten zoals weergegeven in **2.1.1.2.B** wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

De meting en betaling van de geperste buizen gebeuren per strekkende meter buis. Het aantal strekkende meter wordt gemeten vanaf binnenwand van de verbindingkamer persput tot binnenkant verbindingkamer ontvangstput.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens 7-1.2

Prijsopgave: per lopende meter.

Er is een afzonderlijke post voorzien voor de aan- en afvoer van de doorpersinstallatie.

Prijsopgave: GP

Ingeval het boorfront dient gestabiliseerd te worden, dient hiervoor een afzonderlijke post worden voorzien.

2.1.2.2 Stopzetten van de buisdoorpersing

Het stopzetten van de doorpersing ten gevolge van onder **2.1.1.2.D**, geval 1 vermelde bijzondere redenen is overeenkomstig **2.1.1.2.H** in rekening te brengen.

Prijsopgave: per werkuur.

2.1.2.3 Het verwijderen van restmaterialen

Het afbreken van restmaterialen overeenkomstig **2.1.1.2.D** wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

a. Voor een ontoegankelijk graaffront:

Deze post omvat alle diensten, leveringen en werken voor het uitvoeren van één interventie vanop het maaiveld, voor zover toegankelijk, wanneer de doorpersing is vastgelopen omwille van een door het boorschild niet-afbreekbare en niet-fractioneerbare hindernis met een grootste afmeting groter dan 10 % van de binnendiameter van de buisdoorpersing. Hierin zijn eveneens alle kosten om de doorpersing opnieuw op gang te brengen.

Het forfaitair bedrag dient rekening te houden met alle te leveren prestaties inzake voorbereidingswerken, minder hinder, afbraak- en herstellingswerken e.d. afhankelijk van de locatie van de doorpersing.

Bovendien dient de opdrachtnemer er bij de keuze van het boorfront er rekening mee te houden dat o.a. bij kruising van spoorwegen, provincie- en gewestwegen, autosnelwegen, bevaarbare waterlopen e.d. er vanaf het maaiveld, rijweg, vaargeul e.d. geen interventie wordt toegelaten.

Prijsopgave: forfaitair.

b. Voor een toegankelijk graaffront:

Hieronder wordt verstaan alle diensten, leveringen en werken voor het verwijderen uit het graaffront van een met het boorschild niet-afbreekbare of niet-fractioneerbare hindernis met een volume groter dan 0,1 m³ maakt naargelang de aard van het materiaal.

Prijsopgave:

- hout: per m³;
- baksteen: per m³;
- ongewapend beton: per m³;
- gewapend beton: per m³;

- staal profielstaal: per kg;
- ander: per kg.

2.1.3 Controles

De geperste buizen worden onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuringen van de materialen die verwerkt worden;
- stelselmatige controles, naarmate het persen van de buizen vordert, teneinde na te gaan of ze conform de aanduidingen in de opdrachtdocumenten zijn. Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:
 - de afwijkingen t.o.v. het theoretisch tracé. Bij afwijkingen zal gehandeld worden als onder **2.1.1.2.F**. De aan te wenden maatregelen worden ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar;
 - de toestand van de doorpersbuizen en verbindingen;
 - de waterdichtheid van de door persing gerealiseerde leidingen.
- a posteriori technische keuring:
 - inspectie met videocamera voor niet toegankelijke diameters en visuele inspectie voor toegankelijke diameters.

2.1.3.1 Afwijkingen t.o.v. het theoretisch tracé

De controle van de afwijkingen van het werkelijk tracé van de gerealiseerde doorpersing t.o.v. het theoretisch tracé gebeurt door topografische opmetingen.

2.1.3.2 Toestand van de doorpersbuizen

De controle gebeurt bij de plaatsing van de doorpersbuizen.

2.1.3.3 Waterdichtheid van de door persing gerealiseerde leidingen

De waterdichtheid is volgens **1.3.4**.

2.1.3.4 Visuele inspectie van de riolering

Visuele inspectie is volgens **1.3.9**.

2.1.3.5 Visuele onderzoeksmethode

Visuele onderzoeksmethode is volgens **1.3.10**.

2.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Ingeval het verwezenlijkt tracé een grotere verticale afwijking vertoont dan toegelaten, dan wordt eventueel volgende refactieformule toegepast indien $0,05 \times D_i < N_r < 0,20 \times D_i$:

$$R_n = P \times \frac{N_r - D_i \times 0,05}{D_i} \times 2$$

In die formule is:

- R_n de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de kostprijs in EUR van het betrokken gedeelte (d.i. waar een grotere afwijking bestaat dan toegelaten), d.i. de prijs van al de buizen, injectie van smeermiddelen, enz., van het betrokken gedeelte met een meer dan toelaatbaar afwijkend tracé;
- N_r de gemeten afwijking, uitgedrukt in mm;

D_i de inwendige diameter van de buis in mm.

De kortingen wegens minwaarde van waterdichtheid, camera-inspectie en visuele inspectie zijn volgens 1.3 en 1.4.

2.1.5 Veiligheid

Bij doorpersen onder verhoogde luchtdruk dient de luchtdrukinstallatie voldoende debiet en druk te kunnen opbrengen om met de nodige veiligheid de grond en het grondwater te kunnen keren. Reservegroepen moeten op de werf aanwezig zijn. De opdrachtnemer is verplicht, bij de keuze van het perssysteem, rekening te houden met de wettelijke reglementeringen inzake de arbeidsveiligheid (ARAB) en dient de hiermee gepaard gaande medische en veiligheidsverplichtingen strikt na te leven en te respecteren.

Reservegenerator moet op de werf aanwezig zijn om bij het eventueel uitvallen van de elektrische stroom, automatisch de stroomlevering over te nemen.

Wanneer een boring langer ter plaatse blijft draaien dan normaal dient dit expliciet gemeld te worden. Voorzorgsmaatregelen dienen genomen te worden om de verzakkingen te voorkomen. Extra metingen aan het oppervlak dienen in voorkomend geval uitgevoerd te worden om verzakkingen tijdig te kunnen lokaliseren. Deze plaats dient preventief afgeschermd te worden voor alle verkeer.

De opdrachtnemer dient over een evacuatieplan te beschikken met vermelding van genomen voorzorgsmaatregelen. Een evacuatieoefening dient hierbij opgenomen te worden.

2.2 Directionale drilling

2.2.1 Beschrijving

Het aanleggen van buizen door directionale drilling (of horizontaal gestuurde boring of HDD) omvat:

- het grondwerk voor een bouwput (vertrekput) tot op voldoende diepte o.a. voor detecteren nutsleidingen en opvang bentoniet, nodig om de leiding aan te leggen door techniek van directionale drilling en te koppelen op een bestaande of nieuw aangelegde leiding, met inbegrip van het voorlopig stapelen van de uitgegraven grond, de nodige beschoeiing, het drooghouden van de werkput en het installeren, tewerkstellen en wegnemen van alle nodige materieel (o.a. boorinrichtingen, enz.);
- het leveren, monteren, koppelen en het aanleggen van buizen door middel van directionale drilling en het verwijderen, afvoeren en storten van het mengsel grond-bentoniet slib of gelijkwaardig op een geschikte stortplaats;
- om de trekkracht te beperken moet de nodige balastering van de buis berekend worden zodat de buis zo centraal mogelijk door het ruimgat getrokken wordt en grondwrijving in het ruimgat vermeden wordt. Het gewicht van de buis met ballast moet het gewicht van het verplaatste volume bentoniet zo dicht mogelijk benaderen;
- het grondwerk voor een bouwput (ontvangstput) waarin de leiding moet uitmonden tot op voldoende diepte o.a. voor het detecteren van nutsleidingen en opvang bentoniet, met inbegrip van het voorlopig stapelen van de uitgegraven grond, de nodige beschoeiing, het drooghouden van de werkput, het installeren, tewerkstellen en wegnemen van alle nodige materieel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen en eventueel samengaan en voor zover ze niet in een afzonderlijke post worden voorzien in de samenvattende opmetingsstaat van de werken zoals:
 - de grondinjecties om iedere holte tussen het terrein en de leiding te voorkomen;
 - het injecteren van smeermiddel (tixotropisch slib of gelijkwaardig) om de wrijving te verminderen;
 - het wegpompen en verwijderen van het overtollige grond-bentonietlib;
 - het plaatsen van een casing buis bij vertrek en/of ontvangstput om bentonietuitbraak te voorkomen;
 - het balasten van de productbuis om wrijvingsweerstand te verminderen.

De directionale drillingen of gestuurde boringen worden opgedeeld in 3 categorieën:

- Type 1 (Kritische) gestuurde boringen;
- Type 2 (Grote) gestuurde boringen;
- Type 3 (Kleine) gestuurde boringen.

Naargelang in welke categorie de boring valt, zijn er specifieke besteksbepalings voorzien.

Type 1 gestuurde boringen zijn boringen die

- een kanaal in ophoging dwarsen waarbij het intredepunt of uitredepunt of beide, lager liggen dan het wateroppervlak van de waterloop die gekruist wordt of op minder dan 15 m van de teen van het oevertalud naderen;
- een infrastructuur in uitgraving of in bedding dwarsen, die lager ligt dan 4 meter ten opzichte van het intredepunt of het uitredepunt of beiden.

Type 2 gestuurde boringen zijn boringen die

- bevaarbare kanalen en waterlopen, spoorwegen/HST, autosnelwegen, tunnels en bruggen dwarsen of op minder dan 15 m naderen;
- verder valt onder deze categorie ook de gestuurde boringen die een kritische leiding² dwarsen of op minder dan 15 m naderen en
- gestuurde boringen die langsheen het boortracé een diepte bereiken dieper dan 10 m t.o.v. het maaiveld.

Alle andere boringen vallen onder de categorie Type 3 gestuurde boringen.

Bovenstaande indeling in types is van kracht tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

2.2.1.1 Aangeboden als alternatieve uitvoeringsmethode

2.2.1.1.A VOORSTEL

De opdrachtnemer dient zijn voorstel tot het aanleggen van een persleiding met een gestuurde boring als alternatieve uitvoeringsmethode t.o.v. de aanleg in open sleuf zoals voorzien in de opdrachtdocumenten, ten laatste 4 kalenderweken na start der werken en minstens 4 kalenderweken voor uitvoering van de gestuurde boring schriftelijk kenbaar te maken aan de opdrachtgever.

Te allen tijde heeft het opdrachtgever het recht om de alternatieve uitvoeringsmethode te weigeren.

2.2.1.1.B MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN IN GEVAL VAN ALTERNATIEVE UITVOERINGSMETHODE

Bij voorstel en/of goedkeuring om het tracé of een deel van het tracé van de persleiding als alternatieve uitvoeringsmethode uit te voeren d.m.v. een gestuurde boring dient de opdrachtnemer rekening te houden met onderstaande punten:

- de techniek directional drilling is bij product voerende buizen enkel toegestaan voor persleidingen en zal niet aanvaard worden bij gravitaire leidingen;
- alle verwante posten voor de uitvoering van het deel van de persleiding dat als alternatieve uitvoeringsmethode uitgevoerd zou worden, worden geforfaitiseerd en vormen de globale prijs (GP) voor de uitvoering van de gestuurde boring. Deze globale prijs wordt beschouwd als inschrijvingsprijs voor de uitvoering van de alternatieve uitvoeringsmethode;
- bijkomende prestaties bv. opmaak van technisch voorstel, overlegvergaderingen, gebruik van speciale maatregelen, eventuele gebruik van steering tool, optische gyroscoop, nameting aangelegde persleiding, enz. worden mee beschouwd in de geforfaitiseerde globale prijs (GP);
- indien deze alternatieve uitvoeringsmethode aanleiding geeft tot meerkosten van grondinname, onderhandelingen akteverlening e.d. zullen deze meerkosten ten laste van de opdrachtnemer zijn;

² met kritische leidingen wordt bedoeld: aardgasvervoerleidingen (bv. Fluxys), hoogspanningskabels (bv. Elia) en waterstoftransportleidingen (bv. Air Liquide), leidingen onder hoge druk of leidingen die als kritisch aangeduid worden in de opdrachtdocumenten

- indien deze alternatieve uitvoeringsmethode aanleiding geeft tot bijkomend grondonderzoek zullen deze meerkosten ten laste van de opdrachtnemer zijn;
- indien deze alternatieve uitvoeringsmethode aanleiding geeft tot bijkomende sonderingen en boringen zullen deze meerkosten ten laste van de opdrachtnemer zijn;
- de in de opdrachtdocumenten opgenomen deel- en hoofdtermijnen blijven bindend. De opdrachtnemer kan geen aanspraak maken op extra termijn of daarmee gerelateerde kosten ten gevolge van deze alternatieve uitvoeringsmethode;
- te allen tijde heeft de opdrachtgever het recht om de alternatieve uitvoeringsmethode te weigeren.

Omdat deze alternatieve uitvoeringsmethode invloed kan hebben op de diameter, lengte en diepte van de persleiding en dit kan resulteren in nieuwe studies, o.a. een waterslagstudie, studie van de pompen, onderzoek naar luchtinsluitels, controleberekening na uitvoering, enz. gaat deze alternatieve uitvoeringsmethode gepaard met extra kosten. Deze extra kosten voor studie en onderzoek zijn ten laste van de opdrachtnemer.

2.2.1.2 Materialen

De materialen zijn:

- buizen en hulpstukken in HDPE voor drukleidingen volgens **3-24.30.6**.
- buizen en hulpstukken uit nodulair gietijzer voor drukleidingen volgens **3-24.30.3.2**.

2.2.1.3 Wijze van uitvoering

Het aaneenlassen van de HDPE-buizen dient te geschieden door middel van spiegellasverbindingen overeenkomstig **7.1.2.3**. De HDPE-leiding is voorafgaandelijk aan het intrekken op waterdichtheid te beproeven op minimum 0,6 MPa.

Het monteren van de trek vaste mofverbinding van een nodulair gietijzeren buis gebeurt volgens de richtlijnen van de leverancier.

Het boren steunt op het hierna vermelde principe. Een pilootboorkop wordt in een draaiende en duwende beweging in de grond gedreven. Via de pilootboorstangen wordt de boorvloeistof, een mengsel van water en tixotropisch slib of gelijkwaardig naar de pilootboorkop gebracht. De vloeistof wordt onder hoge druk in de grond gespoten zodat een tunnel ontstaat. Door de pilootboorkop in een bepaalde positie te richten kan men in elke gewenste richting gestuurd boren.

Om het verloop van de gestuurde boring te kunnen volgen, wordt in de pilootboorkop een zender geplaatst, waarvan de signalen aan de oppervlakte ontvangen worden. Die signalen geven de nodige gegevens in verband met diepte, horizontale afwijking, richting en positionering van de pilootboorkop. Eenmaal de pilootboring uitgevoerd, wordt de tunnel met behulp van een ruimer vergroot (éénfasig of meerfasig). In de laatste ruimfase wordt aan de ruimer de productbuis gekoppeld, die dan doorheen de tunnel getrokken wordt.

Tussen de ruimer en de productleiding moet steeds een wartel worden gemonteerd om de draaiende beweging van de spoelbuis/ruimer op te vangen, zodat de productleiding vrij van torsie kan worden ingetrokken.

2.2.1.3.A GEDETAILLEERDE OMSCHRIJVING (DOSSIER)

Ten laatste 4 kalenderweken na start der werken en minstens 4 kalenderweken voor uitvoering van de boring dient de opdrachtnemer ter zijner laste een gedetailleerde beschrijving (dossier) op te maken en over te maken aan de opdrachtgever. Deze bevat:

- een gedetailleerde beschrijving van de machines die zullen gebruikt worden;
- een beschrijving van het type boorkop dat ifv de grondgesteldheid zal gebruikt worden;
- een gedetailleerde beschrijving van de apparatuur die zal worden gebruikt voor het bepalen van de positie van de boorkop tijdens de pilootboring en van de ingebrachte leiding met opgave van de meetnauwkeurigheid en meetfrequentie;
- een verklaring dat de directional drilling wordt uitgevoerd door een ervaren boormeester (minimum 3 jaar ervaring);

- vermelding van de diameter van de pilootboring en van de ruimer;
- een gedetailleerde beschrijving van de apparatuur die zal worden gebruikt voor de registratie van de uitvoeringsparameters;
- een gedetailleerde beschrijving van de wijze waarop de ringruimte omheen de leiding zal worden opgevuld (indien noodzakelijk);
- de opstelling van de machines aan het intredepunt;
- een gedetailleerde planning en duurtijd van de verschillende uitvoeringsfasen:
 - opstelling werfinrichting;
 - pilootboring;
 - ruimen van het boorgat;
 - intrekken van de leiding;
 - afbraak werfinrichting;
- de samenstelling en de karakteristieken van de te gebruiken boorvloeistof;
- het voorgestelde tracé in x, y (Lambert) en z (TAW) coördinaten van de pilootboring;
- dwarsdoorsnede van de bundelboring met aanduiding van alle diameters en de aard van de leidingen (indien van toepassing);
- uitvoeringsmethodiek rekeninghoudend met grondonderzoek;
- resultaten van KLIP/KLIM-aanvragen;
- berekeningsnota van de leiding opgelegd op de tijdelijke steunen (verantwoording van de afstand tussen de steunen);
- berekeningsnota van de leiding tijdens intrekken van de buis en in definitieve fase;
- risicoanalyse, mogelijke interferenties;
- de stortlocatie van het grond-bentoniet mengsel;
- de wijze van aansluiten met de leiding aangelegd in open sleuf.

Supplementair dient dit dossier voor de categorie Type 2 gestuurde boringen extra te bevatten:

- berekening van de minimum en maximaal druk van de boorvloeistof downhole voor de volledige lengte van de gestuurde boring in grafiekvorm. Voor de zones waar de berekende noodzakelijke bentonietspoeldrukken groter zijn van de berekende maximum drukweerstand van de grond, dient er te worden aangegeven welke specifieke maatregelen er worden voorzien om betonietuitbraag te voorkomen en de gestuurde boring te laten slagen. Indien een berekening is bijgevoegd bij het aanbestedingsdossier, dan ook een vergelijking tussen die waarden en de door de opdrachtnemer bekomen waarden;
- berekening van de minimum en maximaal noodzakelijke trekkracht op de productbuis downhole. Indien een berekening is bijgevoegd in de opdrachtdocumenten, dan ook een vergelijking tussen die waarden en de door de opdrachtnemer bekomen waarden.

Voor de categorie Type 1 gestuurde boringen dient supplementair ook nog een onderzoek voor risico op kwel op korte, middenlange en lange termijn bijgeleverd worden.

2.2.1.3.A.1 Uitvoeringsmethodiek rekeninghoudend met grondonderzoek

De resultaten van het grondonderzoek, dat uitgevoerd is tijdens de ontwerpfase, zullen beschikbaar gesteld worden aan de opdrachtnemer. Deze dient dit onderzoek te controleren op volledigheid en kenbaar te maken of er speciale maatregelen dienen te genomen worden tijdens uitvoering voornamelijk ter hoogte van het in- en uitredepunt. Het al dan niet nemen van speciale maatregelen (bv. gebruik van een casing of voerbuis) dient kenbaar gemaakt te worden aan de opdrachtgever. Deze speciale maatregelen vallen onder de uitvoeringsmethodiek van de boorder en worden dan ook beschouwd als inclusief inschrijvingsprijs.

2.2.1.3.A.2 Minimum en maximum druk van de boorvloeistof

De minimaal nodige druk om voldoende grondtransport op gang te brengen wordt bepaald door de doorstroomopening, het debiet en de eigenschappen van de boorvloeistof en van de losgeboorde grond. De maximale toegelaten druk in de boorvloeistof wordt bepaald door de diepteligging van de boring en de sterkte van de grond rondom het boorgat.

De berekende minimum en maximum druk van de boorvloeistof dient voor de volledige lengte van de gestuurde boring in grafiekvorm te worden weergegeven. Voor de zones waar de berekende minimum druk groter is dan de berekende maximum druk dient er te worden aangegeven welke specifieke maatregelen er moeten voorzien worden.

Deze waarden dienen door de opdrachtnemer bepaald te worden en vergeleken te worden met de waarden die door de ontwerper reeds berekend werden (indien van toepassing). In overleg met de opdrachtgever dienen deze waarden geoptimaliseerd worden.

2.2.1.3.A.3 Vergaderingen

Overlegvergadering

De gedetailleerde beschrijving (dossier) dient besproken te worden in een overlegvergadering met alle betrokken partijen en in aanwezigheid van de uitvoerder van de boring. Deze gedetailleerde beschrijving (dossier) dient minimaal 1 kalenderweek voor deze vergadering aan de opdrachtgever overhandigd te worden. De overlegvergadering zal met voorkeur doorgaan in de beginfase van de uitvoering van het volledige project en minimaal 4 kalenderweken voor uitvoering van de boring.

Coördinatievergadering

Moest uit deze overlegvergadering blijken dat er conflicten mogelijk zijn met nutsleidingen, stelt dit de opdrachtgever in staat nog voor de uitvoering van de boring een coördinatievergadering te laten plaatshebben met de nutsmaatschappijen. Indien er onduidelijkheid is over de ligging van de nutsleidingen, dan dient er bijkomend gesondeerd worden.

2.2.1.3.B UITVOERING VAN DE DIRECTIONAL DRILLING

Het tracé dient uitgezet te worden door de opdrachtnemer (indien toegankelijk terrein) als last van de opdrachtnemer. Hiervoor dient maximaal om de 5 m, indien mogelijk, een markering op het MV te worden aangebracht (→ x,y-coördinaat zichtbaar), met de vermelding van de diepte (BOK) van de te realiseren gestuurde boring (→ z-coördinaat zichtbaar), uitgezonderd bij opvolging pilootboring met steering tool, type optische gyroscoop of type artificieel uitgelegd magnetisch veld.

De persleiding dient bovengronds te worden afgetest in aanwezigheid van de werftoezichter op de werkelijke werkingsdruk met een minimum van 0,6 MPa. Deze werkelijke werkingsdruk dient voorafgaandelijk opgevraagd te worden bij de opdrachtgever.

De nutsleidingen dienen te worden bloot gegraven bij in- en uittredepunt. Dit is een last van de opdrachtnemer.

2.2.1.3.B.1 Registratie

De volgende parameters dienen bij voorkeur automatisch continu of indien niet mogelijk manueel en dit minstens per boorstang of om de 5 m geboorde lengte (bij de categorie type 3 gestuurde boringen minimaal om de 3 m) te worden geregistreerd:

- tijdens het uitvoeren van de pilootboring:
 - de geboorde lengte (m);
 - de vooruitgangssnelheid (m/s);
 - registratie aan de boormachine van de druk van de boorvloeistof (MPa), bij type 1 en 2 gestuurde boringen verplicht downhole gemeten i.p.v. aan de boormachine;
 - tracé pilootboring in XY in Lambertcoördinaten en Z in TAW (of lokaal stelsel dat omgezet wordt naar Lambertcoördinaten en TAW);
- tijdens het ruimen:
 - de geruimde lengte (m);

- de vooruitgangssnelheid (m/s);
- registratie aan de boormachine van de aangewende trekkracht op de ruimer (kN);
- tijdens het intrekken van de productleiding:
 - de ingetrokken lengte (m);
 - de vooruitgangssnelheid (m/s);
 - registratie aan de boormachine van de aangewende trekkracht op de buis aan de boormachine (kN), bij type 1 en type 2 gestuurde boringen preferentieel downhole op te meten ipv aan de boormachine;
- na intrekken van de productleiding:
 - tracé ingetrokken leiding in XY in Lambertcoördinaten en Zin TAW (of lokaal stelsel dat omgezet wordt naar Lambertcoördinaten en TAW) bij type 1 en type 2 gestuurde boringen.

Deze geregistreerde waarden dienen te worden weergegeven in functie van de tijd. De opdrachtnemer maakt deze gegevens, onder de vorm van grafieken, over aan de opdrachtgever en dit binnen 7 kalenderdagen na einde van de boring. De registratie dient inbegrepen te zijn in de inschrijvingsprijs.

Indien het gaat over een type 1 en type 2 gestuurde boring ter hoogte van een bevaarbare waterloop of kanaal, dan dient de boorder verplicht gebruik te maken van een steering tool type optische gyroscoop of het uitleggen van artificiële magnetische velden voor de opvolging van de pilootboring (= continue registratie XYZ op piloot).

Voor de type 2 gestuurde boringen, exclusief bevaarbare waterlopen of kanalen, en kleine boringen mogen alle systemen gebruikt worden voor opvolging van de pilootboring.

Er wordt een aparte post voorzien voor het opvolgingssysteem. De aard van het opvolgingssysteem wordt bepaald door het type van boring.

2.2.1.3.B.2 “No drill”-zone

De “No drill”-zone is een zone waar de boring absoluut niet mag inkomen. Hieromtrent geldt een multolerantie. Indien de boring in deze zone komt, wordt de boring niet aanvaard. De afmetingen van de “No drill”-zone zijn beschreven in de opdrachtdocumenten.

2.2.1.3.B.3 Bentonietuitbraak

Bentonietuitbraak dient te allen tijde vermeden worden.

Bij vaststelling van een uitbraak dient de boring stop gezet te worden en dient de leidend ambtenaar hiervan op de hoogte gesteld te worden.

Indien dit zich voordoet in of ter hoogte van een waterloop, gracht, beek e.d. zal de leidend ambtenaar in samenspraak met de beheerder hiervan beslissen welke extra maatregelen dienen genomen worden. De gevolgschade en de kosten voor deze extra maatregelen vallen integraal ten laste van de opdrachtnemer.

Indien deze uitbraak gevolgen heeft, zoals o.a. aantasting van natuur, schade, bezoedeling, ... zal de opdrachtnemer hiervoor verantwoordelijk gesteld worden. De opdrachtgever kan niet verantwoordelijk gesteld worden voor de gevolgen die voortvloeien uit bentonietuitbraak.

2.2.1.3.B.4 Goede vooruitgang van de boring

Het is een taak van de boormeester om de trekkracht op de buis en de druk van de boorspoeling regelmatig (maximaal om de 5 m geboorde lengte) tijdens uitvoering te controleren en te noteren. Als de gemeten trekkracht op de buis en/of de druk van de boorvloeistof sterk toe- of afneemt ten opzichte van de prognose trekkracht en boorvloeistofdruk, dient de oorzaak hiervan te worden achterhaald en dienen passende maatregelen genomen te worden. Alle toegepaste maatregelen dienen in een logboek te worden genoteerd.

Ingeval één van onderstaande situaties optreedt tijdens de boring, dient de leidend ambtenaar hiervan direct op de hoogte gesteld te worden zodat in samenspraak de passende maatregelen kunnen genomen worden:

- indien de druk van de boorvloeistof de maximale of minimale vooropgestelde waarde (zoals opgenomen in de voorafgaandelijk studie) overschrijdt of er onregelmatigheden opduiken. De maximale boordruk op basis van de grondgesteldheid is enkel berekend bij type 1 en type 2 gestuurde boringen;
- indien de trekkracht op de buis de maximale vooropgestelde waarde (zoals opgenomen in de voorafgaandelijke studie) overschrijdt of er onregelmatigheden opduiken;
- indien de mogelijkheid bestaat dat de boring tijdens pilootfase of ruimingsfase in de “No Drill”-zone dreigt te komen;
- in geval van groundbreuk of instorting;
- indien het vooropgestelde tracé niet kan aangehouden worden en de boring buiten de aanvaardbare tolerantie van de pilootboring en de aanvaardbare tolerantie van de ruiming dreigt te komen. De aanvaardbare toleranties zijn opgelegd per categorie van boring volgens **2.2.3.1**.

In geval men tijdens de boring in de ”No drill”-zone terecht is gekomen, dient de boring direct stilgelegd te worden en dient de leidend ambtenaar hiervan direct op de hoogte gesteld te worden. De boring wordt niet aanvaard.

2.2.1.3.B.5 Wijze van uitvoering

De pilootboring, het ruimen van het boorgat en het intrekken van de leidingen dienen bij voorkeur aansluitend uitgevoerd te worden. Met name dient er extra aandacht gegeven te worden aan het feit dat na de laatste ruiming onmiddellijk het intrekken van de leiding dient plaats te vinden. Indien dit niet zou gebeuren of niet volledig zou slagen, moet dit ogenblikkelijk aan de leidend ambtenaar gemeld worden met een duidelijke verantwoording.

Indien het noodzakelijk is de ringruimte omheen de ingetrokken leiding op te vullen, dient dit tijdens het intrekken van de leiding te gebeuren.

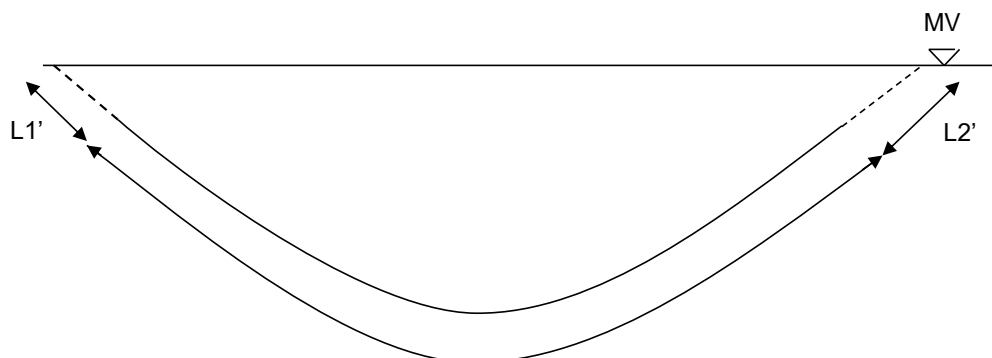
2.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Er worden volgende posten voorzien:

- aan- en afvoer van de boorinstallatie (GP);
- maken van de intredepunt en blootleggen van de nutsleidingen in de buurt van het intredepunt, incl afvoeren en verwerken van de vrijgekomen grond, alsook het na de boring vullen van de put en terug herstellen van de bovenbouw (GP);
- maken van de uitredepunt en blootleggen van de nutsleidingen in de buurt van het uitredepunt, inclusief afvoeren en verwerken van de vrijgekomen grond, alsook het na de boring vullen van de put en terug herstellen van de bovenbouw (GP);
- uitvoeren van de pilootboring, inclusief alle nodige ruimingsgangen (m);
- afvoeren en verwerken van de vrijgekomen specie zoals grond-betonietmengsel, ... op basis van afleveringsbonnen (GP);
- intrekken van de buis, incl levering van de buizen, lassen, aftesten voor en na intrekken, het eventueel balasten van de buis, het intrekken van de buis, het aanbrengen van een trekdraad voor de nameting (indien nodig) (m);
- opvolgingsysteem pilootboring (GP);
- het opvullen van de ringruimte omheen de leiding indien nodig (GP).

Zowel voor de pilootboring als voor het doortrekken van de persleiding wordt enkel het aantal meter nuttige geboorde lengte in rekening gebracht. Concreet betekent dit dat nuttige lengte L vergoed wordt en niet de effectief geboorde lengte $L1' + L + L2'$ (zie figuur 7-2-1).

De nuttige geboorde lengte is de lengte van de persleiding tussen de weerszijden aankoppelingspunten van de geboorde persleiding. Een aankoppelingspunt kan een pompput, toegangs- en/of verbindingsput, constructie, leiding, enz. zijn.



Figuur 7-2-1

2.2.3 Controles

Met het oog op de vaksgewijze controle worden volgende keuringen en nazicht verricht:

- de voorafgaande technische keuringen van de materialen die verwerkt worden;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de aanleg van de leiding vordert, teneinde na te gaan of ze conform de aanduidingen op de opdrachtdocumenten zijn.

Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- het grondplan (X-Y-coördinaten);
- de toestand van de buizen, koppelingen, enz.;
- de waterdichtheid van de leiding.

2.2.3.1 Nauwkeurigheid

2.2.3.1.A TYPE 3 GESTUURDE BORINGEN

Onderstaande nauwkeurigheid is bindend voor de pilootboring.

De afwijking op het vóór uitvoering goedgekeurde XYZ-tracé mag:

- X-, Y- en Z- afwijking maximaal +2 m / -2 m zijn (= venster van 4 m × 4 m).

Onderstaande nauwkeurigheid is bindend voor de ruimingsfase.

De extra afwijking op de pilootboring in XYZ mag zijn:

- diam aangelegde buis ≤ 500 mm: +1 m / -1 m in alle richtingen;
- 500 mm < diam aangelegde buis ≤ 900 mm: +1,5 m / -1,5 m in alle richtingen;
- diam aangelegde buis > 900 mm: +2 m / -2 m in alle richtingen.

2.2.3.1.B TYPE 1 EN 2 GESTUURDE BORINGEN

Onderstaande nauwkeurigheid is bindend voor de pilootboring.

De afwijking op het vóór uitvoering goedgekeurde XYZ-tracé mag:

- X-, Y- en Z- afwijking maximaal +1 m / -1 m zijn (= venster van 2 m × 2 m).

Onderstaande nauwkeurigheid is bindend voor de ruimingsfase.

De extra afwijking op de pilootboring in XYZ mag zijn:

- diam aangelegde buis ≤ 500 mm: +1 m / -1 m in alle richtingen;
- 500 mm < diam aangelegde buis ≤ 900 mm: +1,5 m / -1,5 m in alle richtingen;
- diam aangelegde buis > 900 mm: +2 m / -2 m in alle richtingen.

2.2.3.1.C AANVULLEND BIJ BOVENSTAANDE NAUWKEURIGHEDEN

Bovenvermelde opgelegde nauwkeurigheden zijn van kracht met als bijkomende voorwaarden voor goedkeuring:

- wanneer de afwijkingen binnen de bovenstaande nauwkeurigheden liggen, maar wel ter hoogte van het intrede- en/of uittredepunt leiden tot meerkosten van grondinnames, extra onderhandelingen, akteaanpassingen e.d. zullen deze meerkosten ten laste van de opdrachtnemer zijn;
- de afwijking op de Z-coördinaat van het boortracé mag niet leiden tot een supplementaire tegenhelling tov het vooropgestelde en goedgekeurde boortracé.

Indien de afwijking op de pilootboring en/of uiteindelijk geplaatste persleiding niet voldoet aan de opgelegde nauwkeurigheden op het XYZ-tracé maar wel functioneel aanvaardbaar is voor de opdrachtgever, kan er een minwaarde overeengekomen worden. De opdrachtgever blijft wel in recht om alsnog de boring af te keuren en de minwaarde niet te aanvaarden.

Deze minwaarde zal bepaald worden door de extra kosten ten gevolge van het niet halen van de opgelegde nauwkeurigheden: bv. een nieuwe waterslagstudie, nieuwe studie van de pompen, onderzoek naar luchtinluitsels, controleberekening na uitvoering, noodzaak tot het plaatsen van een be- of ontluchter, enz. Deze extra kosten zijn projectafhankelijk en zullen medegedeeld worden door de opdrachtgever.

De boring zal niet aanvaard worden indien deze langsheen het tracé in de “No Drill”-zone komt.

2.2.3.2 Toestand van de buizen

De toestand van de buizen is volgens **7.3.1**. De proefdruk bedraagt minimum 0,6 MPa.

2.2.3.3 Grondplan

De controle van het grondplan geschiedt d.m.v. topografische opmetingen. De afwijking t.o.v. de aangegeven X-Y-coördinaten mag maximum 2 m bedragen.

2.2.3.4 Waterdichtheid van de leiding

De waterdichtheid van de leiding is volgens **7.3.5**.

2.2.3.5 Nameting

De nameting van de aangelegde persleiding is verplicht bij de type 1 en 2 gestuurde boringen. Afhankelijk van de omstandigheden, kan ook een nameting uitgevoerd worden bij type 3 gestuurde boringen.

De nameting wordt aangevraagd door de opdrachtgever bij een gespecialiseerde firma en staat ook in voor kosten van deze nameting.

Indien een nameting wordt geëist, dient onmiddellijk na uitvoering van de boring en dit zeker vóór eventuele koppelingen met persleiding, pompput, toegangs- en/of verbindingsput, be- en/of ontluchter of andere constructie, de nameting georganiseerd te worden om het tracé van de aangelegde persleiding te bepalen.

De opdrachtnemer voorziet een trekdraad (nylondraad dikte minimaal 6mm) in de leiding zodat de nameting kan uitgevoerd worden, dit is een last van de opdrachtnemer.

2.2.3.6 Te leveren documenten

Na uitvoering dienen onderstaande documenten opgemaakt te worden en overgemaakt te worden aan de opdrachtnemer:

- een planzicht en lengteprofiel met aanduiding van het werkelijke (=uitgevoerde) tracé van de pilootboring tov de vooropgestelde ligging van de persleiding;
- de druk van de boorvloeistof. De meetresultaten worden weergegeven in grafiek (tijd-druk) en dit bij voorkeur continu of indien niet mogelijk minstens per boorstang of om de 5 m geboorde lengte (bij type 3 gestuurde boringen om de 3 m geboorde lengte);

- de aangewende trekkracht op de productleiding. De meetresultaten worden weergegeven in grafiek (tijd-trekkracht) en dit bij voorkeur continu of indien niet mogelijk minstens per boorstang of om de 5 m geboorde lengte (bij type 3 gestuurde boringen om de 3 m geboorde lengte),
- het aantal meter ingetrokken leiding. De meetresultaten worden weergegeven in grafiek (tijd-lengte) en dit bij voorkeur continu of indien niet mogelijk minstens per boorstang of om de 5 m geboorde lengte (bij type 3 gestuurde boringen om de 3 m geboorde lengte).

2.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

2.2.4.1 Onnauwkeurigheid van het grondplan

Wanneer in een vak grotere afwijkingen voorkomen dan toegelaten en voor zover in dit geval de leiding nog technisch aanvaardbaar is, zijn de eventuele meerkosten van grondinname, onderhandelingen, akteverlening e.d. ten laste van de opdrachtnemer. Beschouwde meerkosten worden ook toegepast voor de aansluitende leidingen die ten gevolge van de onnauwkeurigheid eveneens afwijken van het ontwerp. Er wordt verder geen minderwaarde toegepast.

2.2.4.2 Waterdichtheid

De waterdichtheid is volgens **7.4.2**.

2.3 Doorpersen van buizen tot diameter 300 mm

2.3.1 Beschrijving

Het doorpersen van buizen tot diameter 300 mm omvat o.a.

- het maken van de persput;
- het installeren van de pers- of boorinstallatie;
- het in de grond persen van de optisch stuurbare grondverdringende pilootstang of het in de grond persen van de frontschild-boormachine miv de eventuele stalen voerbuizen met avegaarschroef;
- het leveren en doorpersen van de doorpersbuizen in de grond;
- het afvoeren en verwijderen van de grondspecie;
- het maken van de ontvangput;
- de werken die van voornoemde werken afhangen, ermee samengaan en voor zover ze niet in een afzonderlijke post in de meetstaat van de werken worden voorzien, zoals oa:
 - de voorlopige of definitieve voegverbindingen tussen de opeenvolgende buizen;
 - het volgens noodzaak injecteren van smeermiddel thv de boorkop om de wrijving tussen de buizen en de grond te verminderen;
 - de eventuele staalconstructies voor de doorgang van de buizen doorheen de wand van pers- en ontvangputten (= waterslot), inclusief de rubberen dichtingsprofielen;
 - de steunconstructies voor het afdrukken van de hoofdvijzels tegen de wand van de persput;
 - de eventuele grondwaterverlaging;
 - de instandhouding van de waterafvoer.

2.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- de doorpersbuizen zijn in beton, gres, GVP, polymeerbeton volgens **3-24.20**;
- dichtingsringen voor de buisverbindingen volgens **3-25**, te leveren door de buisfabrikant.

2.3.1.2 Uitvoering

2.3.1.2.A INLEIDING

Uiterlijk 30 dagen vóór de aanvang van de betreffende werken, maakt de aannemer een gedetailleerde technische beschrijving over aan de leidende ambtenaar van zijn uitvoerings-wijze van de doorpersing, persput ed., gestaafd door berekeningen. De gedetailleerde beschrijving omvat o.m.:

- gedetailleerde beschrijving van uitvoeringswijze van de doorpersing;
- gedetailleerde beschrijving van uitvoering van pers- en ontvangput miv berekeningsnota;
- de berekening van de verhanglijn en zettingen bij eventuele grondwaterverlaging;
- beschrijving van de doorgang door de wand van pers- en ontvangput bij vertrek en aankomst m.i.v. gebeurlijk waterslot;
- de beschrijving van het buismateriaal en de voegverbindingen;
- de berekening van de uit te oefenen perskrachten op de buizen, waarbij de maximaal toelaatbare perskracht op de buizen door de leverancier van de buizen is op te geven;
- de inrichting van de omgeving van de doorpersing en ontvangput.

De in de meetstaat vermelde inwendige of uitwendige diameter van de doorpersbuizen is een minimum diameter. In functie van de gekozen uitvoeringswijze van de doorpersing of de beschikbare doorpersinstallatie, is het de aannemer toegelaten met een grotere diameter de doorpersing uit te voeren, tenzij in het bijzonder bestek expliciet is opgenomen dat dit niet toegelaten is. Alle hieraan verbonden meerkosten voor oa. de levering van grotere boorbuizen, de grotere pers- of ontvangput, de meerkosten voor het omleggen of aanpassen van nutsleidingen, bijkomende beschermingsmaatregelen voor instandhouding van gebouwen en weginfrastructuur edm zijn allemaal ten laste van de aannemer en dienen in de prijs van de doorpersing te zijn begrepen.

2.3.1.2.B MAKEN VAN PERS- EN ONTVANGPUTTEN

De pers- en ontvangputten zijn uit te voeren volgens de bepalingen van **2.1.1.2.B**.

Doorpersingen van huisaansluitingen en kleine buisdiameters zijn standaard vanuit een kleine persput uit te voeren (maximum afmetingen 3,00 m (b) × 4,00 m (l)) naar een kleine ontvangput (maximum afmetingen 2,00 m (b) × 2,00 m (l)).

In voorkomend geval wordt in het bijzonder bestek aanvullend gespecificeerd:

- wanneer de pers- en/of ontvangput op privaat terrein is uit te voeren;
- wanneer de doorpersing vanuit een bestaande of nieuwe betonnen prefab toegangs- of verbindingsput of kunstwerk is uit te voeren;
- naar een bestaande of nieuwe betonnen toegangs- of verbindingsput of kunstwerk is uit te voeren.

2.3.1.2.C DOORPERSEN VAN DE BUIZEN

Tenzij anders vermeld in het bijzonder bestek, is de uitvoeringswijze van de doorpersing van de buizen door de aannemer vrij te kiezen tussen één van de hierna omschreven uitvoeringswijzen.

De toegelaten uitvoeringswijzen zijn:

- 1) Doorpersing met horizontale optisch stuurbare grondverdringende pilootstang met 1-fasige of meerfasige uitvoering:
 - 1-fasige uitvoering van horizontale doorpersing met stuurbare grondverdringende pilootstang gevolgd door snijruimer-boorkop en hierop direct aansluitend de doorpersbuis(= productbuis). De grondafvoer gebeurt standaard dmv avegaarschroef in stalen voerbuis in de productbuis;
 - 2- of 3-fasige uitvoering van horizontale doorpersing met stuurbare grondverdringende pilootstang gevolgd door snijruimer-boorkop en gevolgd door stalen voerbuisen (= mantelbuizen) met avegaarschroef. Na uitvoering van de doorpersing van de stalen voerbuisen over de volledige lengte wordt de productbuis doorgeperst met verwijdering van de stalen voerbuisen in de ontvangput.
- 2) Doorpersing met stuurbaar frontschild boormachine met 1-fasige of meerfasige uitvoering:

- 1-fasige uitvoering van horizontale doorpersing met stuurbare frontschild boormachine en hierop direct aansluitend de doorpersbuis (= productbuis). De grondafvoer gebeurt standaard dmv avegaarschroef in stalen voerbuis in de productbuis;
- 2- of 3-fasige uitvoering van horizontale doorpersing met stuurbare front schildboormachine gevolgd door stalen voerbuis (mantelbuis) met avegaarschroef. Pas als de doorpersing over de volledige lengte is uitgevoerd wordt de productbuis doorgeperst met verwijdering van de stalen voerbuisen in de ontvangput.

Het bijzonder bestek kan volgens noodzaak voor de uitvoering van de doorpersing aanvul-lende bepalingen bevatten ivm:

- toepassing van bemaling (al of niet toegelaten), beperking van zettingen, retourbemaling ed;
- uitrusting van boormachine met waterslot op de avegaarschroef (noodzakelijk bij uitvoering van boring onder grondwatertafel);
- voegverbinding buizen.

2.3.1.2.C.1 Uitvoering van doorpersingen op private eigendom

Bij uitvoering van doorpersingen van op private eigendom (persput en/of ontvangput) is in het bijzonder met onder andere met volgende beperkingen en/of bijkomende bijzondere maatregelen of voorzorgen bij de uitvoering rekening te houden:

- beperkte maximum wiellast (gebeurlijk noodzaak aanbrengen van stalen rijplaten);
- beperking oppervlakte opbraak verhardingen, rooien van beplanting ed. tot strikt noodzakelijke;
- omzichtig opbreken en zorgzaam stockeren van verhardingen;
- beperkte plaatsruimte voor inrichting persput en uitvoering doorpersing, ontvangput, afscherming werkzone (plaatsing hekwerk), bescherming beplantingen, edm;
- beperkte afmetingen van pers- en ontvangput (of toegangs- of verbindingsput);
- beperking geluidshinder;
- slibvrij houden van toegang;
- verzekering van veilige toegang;
- instandhouding nutsleidingen;
- instandhouding waterafvoer;
- beperkte plaats voor tijdelijke stockage of directe afvoer van grondspecie van uitgegraven grond bij bouwputten;
- korte uitvoeringstermijn(= deeltermijn) per perceel: periode opbraak tot herstelling gelijk aan max. 15 werkdagen.

Alle hieraan verbonden kosten zijn te begrijpen in de uitvoering van de doorpersing en zijn ten laste van de aannemer.

2.3.1.2.D AFBREKEN VAN CONSTRUCTIES EN RESTMATERIALEN

Wanneer binnen de sectie van de doorpersing, ongekende buizen, constructies en/of restmaterialen van hout, metselwerk, natuursteen, beton, metalen profielen ed worden aangetroffen, waarbij de doorpersing moet worden stilgelegd, dan wordt de stilstand van de boring en de kosten voor het opbreken, uitgraven en wegruimen van de obstructies afzonderlijk vergoed.

2.3.1.2.E CONTROLEMETINGEN

Volgende controlemetingen worden door de aannemer als last van zijn aanneming uitgevoerd en tijdens de werfvergadering op eenvoudige vraag aan de leidend ambtenaar overgemaakt:

- de controles op grondwaterverlaging volgens **1.1.2.6**;
- de controles op zettingen volgens **1.1.2.6**;

- het opmeten van het tracé en lengteprofiel van de doorpersing met een minimale meetnauwkeurigheid van 10 mm. Beschouwde meetresultaten worden op een grondplan en lengteprofiel weergegeven;
- het continu opmeten en registreren van de persdrukken.

2.3.1.2.F TOELAATBARE TRACÉ-AFWIJKINGEN

2.3.1.2.F.1 Toelaatbare verticale afwijkingen t.o.v. het tracé

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen leidingwerken waarbij:

- a) het lengteprofiel van primordiaal belang is voor het goed functioneren van de leiding oa. bij alle doorpersingen van gravitaire rioleringen.

In dit geval:

- zijn toelaatbare afwijkingen aanvaardbaar van + of -20 mm;
- bij afwijkingen begrepen tussen 20 en 40 mm (op basis van aanwezige hoogte van stagnatie van water in de leiding) wordt een korting wegens minderwaarde per doorgeperste meter buis in rekening gebracht.

Doorpersingen met afwijkingen van groter dan + of -40 mm worden geweigerd oa. bij beperking hydraulische afvoercapaciteit.

- b) het lengteprofiel niet van primordiaal belang is voor het bouwwerk (oa. kabel en leiding-doorvoerkokers voor nutsleidingen, ...). In dit geval zullen de opdrachtdocumenten per geval de toelaatbare afwijkingen en aanvaardingscriteria vastleggen.

2.3.1.2.F.2 Toelaatbare horizontale afwijkingen t.o.v. het tracé

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen leidingwerken waarbij:

- a) het tracé van primordiaal belang is voor de functie van het leiding. In dit geval is de toelaatbare horizontale afwijking maximaal + of -40 mm. Grotere afwijkingen kunnen aanleiding geven tot weigering van de doorpersing.
- b) het tracé in grondplan niet van primordiaal belang is voor de functie van het leidingwerk. In dit geval zal het bestek per geval de toelaatbare horizontale afwijking vastleggen.

2.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

2.3.2.1 Het leveren en doorpersen van de buizen

Het maken van pers- en ontvangput zoals weergegeven in **2.3.1.2.B** wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

Er is een afzonderlijke post voorzien voor de aan- en afvoer van de boorinstallatie.

De meting en betaling van de geperste buizen gebeuren per strekkende meter buis. Het aantal strekkende meter wordt gemeten vanaf binnenwand van de verbindingkamer persput tot binnenkant verbindingkamer ontvangput.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens **1.2**.

2.3.2.2 Stopzetten van de buisdoorpersing

Het stopzetten van de doorpersing ten gevolge van onder **2.3.1.2.D** vermelde redenen is voor de stilstand en de opbraak van de obstructies overeenkomstig **2.1.1.2.H** in rekening te brengen.

Prijsopgave: per werkuur

De opbraak van de obstructies overeenkomstig **2.3.1.2.D** wordt afzonderlijk tegen een forfaitaire prijs in rekening gebracht overeenkomstig **2.1.2.3.A**.

2.3.3 Controles

De geperste buizen worden onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuringen van de materialen die verwerkt worden;
- stelselmatige controles, naarmate het persen van de buizen vordert, teneinde na te gaan of ze conform de aanduidingen in de opdrachtdocumenten zijn.

Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- de afwijkingen t.o.v. het theoretisch tracé. Bij afwijking zal gehandeld worden als onder **2.3.1.2.F**. De aan te wenden maatregelen worden ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar;
- de toestand van de doorpersbuizen en verbindingen;
- de waterdichtheid van de door persing gerealiseerde leidingen.
- a posteriori technische keuring;
- inspectie met videocamera van de leidingen

2.3.3.1 Afwijkingen t.o.v. het theoretisch tracé

De controle van de afwijkingen van het werkelijk tracé van de gerealiseerde doorpersing t.o.v. het theoretisch tracé gebeurt door topografische opmetingen.

2.3.3.2 Toestand van de doorpersbuizen

De controle gebeurt bij de plaatsing van de doorpersbuizen.

2.3.3.3 Waterdichtheid van de door persing gerealiseerde leidingen

De waterdichtheid van de leidingen is volgens **1.3.4**.

2.3.3.4 Visuele inspectie van de riolering

Visuele inspectie is volgens **1.3.9**.

2.3.3.5 Visuele onderzoeksmethode

Visuele onderzoeksmethode is volgens **1.3.10**.

2.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen leidingwerken waarbij:

a) het lengteprofiel van primordiaal belang:

In dit geval:

Ingeval het verwezenlijkt tracé bij leidingen een grotere verticale afwijking vertoont dan toegelaten (+ of -20 mm), dan wordt volgende refactieformule toegepast wanneer de verticale afwijking N_r gelegen is tussen + of -20 mm < N_r ≤ + of -40 mm t.o.v. het ontworpen lengteprofiel:

$$R_a = P \times \frac{N_r}{D_i}$$

In die formule is:

R_a de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P de kostprijs in EUR van het betrokken gedeelte (dit is waar een grotere afwijking aanwezig is dan toegelaten) dit is de prijs per strekkende meter van de door te persen buis met een meer dan toelaatbaar afwijkend vertikaal tracé;

N_r de gemeten afwijking, uitgedrukt in mm;

D_i de inwendige diameter van de buis in mm.

Grotere verticale afwijkingen van + of -40 mm t.o.v. het ontworpen lengteprofiel geven aanleiding tot weigering van de doorpersing.

De kortingen wegens minwaarde van waterdichtheid, camera-inspectie en visuele inspectie is volgens **1.3** en **1.4**.

b) het lengteprofiel niet van primordiaal belang is:

In dit geval zullen de opdrachtdocumenten per geval de toelaatbare afwijkingen en aanvaardingscriteria vastleggen.

3 TOEGANGS- EN VERBINDINGSPUT

Toegangs- en verbindingsputten worden pas besteld na voorafgaandelijk sonderen naar nutsleidingen en na controle van de niveaus van de bestaande riolering waarop aangesloten dient te worden.

3.1 Geprefabriceerde toegangs- en verbindingsputten van beton of gres

3.1.1 Beschrijving

Geprefabriceerde toegangs- en verbindingsput van beton of gres omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- het basiselement;
- de schacht;
- de inwendige bescherming (indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten);
- het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen op de nieuwe toegangs- en verbindingsput;
- de dekplaat;
- de regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting;
- de afdekkingsinrichting.

3.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zandcement volgens **9-1**;
- schraal beton volgens **9-2**;
- beton volgens **9-3**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingsputten volgens **3-33**;
- geprefabriceerde gres toegangs- en verbindingsput volgens **3-35**;
- afdichtingsringen van compact elastomeer volgens **3-25.2.1**;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal volgens **3-12.4**.

3.1.1.2 Uitvoering

3.1.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **4-3**. In afwijking met **4-3.1.2.1** bedraagt de afstand tussen de starre delen van de constructie en de wand van de bouwput minstens 50 cm.

Bij drukriolering zijn de afmetingen van de bouwputten voor inplanting van de pompputten in de wegbermen – om reden van instandhouding van de nutsleidingen – zo klein mogelijk te houden en waarbij de minimum afstand tot de in stand te houden nutsleidingen 15 cm is.

De meerkosten voor o.a. het heel omzichtig uitgraven en aanvullen tussen de nutsleidingen, en de hierbij eventueel te nemen bijzondere beschermings- en beveiligingsmaatregelen voor uitvoering van werkzaamheden naast in stand te houden nutsleidingen – inbegrepen deze voor plaatsing van de pompput – zijn allen te begrijpen in de kostprijs van de bouwput van de pompputten.

3.1.1.2.B FUNDERING

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten heeft de fundering van zandcement een dikte van 20 cm en is 15 cm uitkragend t.o.v. het grondvlak van het basiselement. Het uitvoeren van een fundering van zandcement of schraal beton door het storten van een droge mengeling is verboden.

3.1.1.2.C BASISLEMENT

Het basiselement is, overeenkomstig de voorschriften van de opdrachtdocumenten, voorzien van de nodige spie- en mofeinden om de rioolbuizen aan te sluiten, aangepast aan de afmetingen van de in te voeren buizen.

Het basiselement wordt, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, geplaatst op een fundering van zandcement en zodanig dat het basiselement volkomen draagt.

Bijzondere aandacht dient besteed te worden aan het stroomprofiel in DWA-toegangs- en verbindingssputten en toegangs- en verbindingssputten op gemengde riolering. Het stroomprofiel dient glad en vloeiend uitgewerkt te zijn tot halve buishoogte, zodanig dat deze bij exploitatie geen oorzaak van verstopping zijn. Hoeken in het stroomprofiel dienen afgerond te zijn overeenkomstig de afstroomrichting met een minimum bochtstraal van 15cm.

3.1.1.2.D SCHACHT

De schacht is samengesteld uit één of meer op elkaar gestapelde schachtelementen. De afmetingen en het aantal zijn afhankelijk van de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. De verbinding tussen het basiselement en het schachtelement alsook tussen de schachtelementen onderling is volgens **3-33**.

3.1.1.2.E DEKPLAAT

De dekplaat is van gewapend beton. De afmetingen alsook het type, de diameter en de schikking van de wapening zijn overeenkomstig de voorschriften in de opdrachtdocumenten. In de dekplaat wordt een opening (mangat) uitgespaard met een diameter die minimum 0,70 m bedraagt.

De wapening is zodanig dat voldaan wordt aan de belastingsproef van PTV 101.

De verbinding tussen schacht en dekplaat dient volgens **3-33** te zijn.

3.1.1.2.F REGELING TUSSEN DEKPLAAT EN AFDEKKINGSINRICHTING

De regeling gebeurt d.m.v. ter plaatse gestort beton, door pasringen (als verloren bekisting) of een prefabconstructie met draadstangen. De hoogte van de regeling boven de dekplaat (exclusief hoogte kader afdekinrichting) is max. 40 cm.

De verbindingen tussen schacht, en regeling en dekplaat zijn waterdicht.

3.1.1.2.G HOOGTEREGELING MET TRAPLOOS INSTELBARE AFDEKKINGSINRICHTING IN RIJBANEN

De levering van de traploos instelbare hoogteregeling van een afdekkingsinrichting in de rijbaan moet voldoen aan de beschrijving van **3-12.4.2.4**.

De hoogte van de betonnen kader is te bepalen in functie van de beschikbare hoogte voor de hoogteregeling (zie types **3-12.4.2.4.D**). De aanzethoogte van onderkader mag maximum 600 mm bedragen en minimum 450 mm onder het niveau van de rijbaan.

De instelbare afdekkingsinrichting is voor alle uitvoeringswijzen beschreven onder **3.1.1.2.H** op een onwrikbare, stabiele en waterdichte wijze op de dakplaat van een toegangspuit of kunstwerk te bevestigen d.m.v. het aanbrengen van:

- een stelmortellaag met kunstharsmortel volgens **3-70.5.1**;
- minimum 3 chemische verankeringen d.m.v. wapeningsstaven en 2-componentenhars volgens **9-18.1**.

Eveneens zijn bij alle uitvoeringswijzen van plaatsing van de afdekkingsinrichting volgende werken te begrijpen:

- het aanbrengen van de dichting tussen het gietijzeren kader en het betonnen onderkader;
- het opvullen van de ruimte tussen het gietijzeren kader en het betonnen onderkader met zelfverdichtend beton dat voldoet aan **3-86** tot bovenkant onderkader.

3.1.1.2.H AFDEKKINGSINRICHTING

De regeling wordt rondom omstort met gewapend beton met een wanddikte van minimum 20 cm en over de volledige hoogte, vanaf de afdekplaat of reductieplaat tot en met het gietijzeren kader aan het riooldeksel

Afhankelijk van het soort verharding is de uitvoeringswijze van de afdekkingsinrichting aan te passen volgens de typedetails van **3-12.4.1.1.D** (figuren 3-12.4-1 t.e.m. 3-12.4-4).

In onverharde bermen langs de wegen, wegen met steenslagverharding of niet-verharde wegen, is de betonnen kader (zonder afschuining) gelijk met het maaiveldpeil uit te voeren.

Bij waterdicht te verankeren afdekkingsinrichtingen dient de bovenbouw aan de dekplaat en de schachtelementen te worden verankerd met roestvrijstalen bevestigingen.

Alle prestaties zijn in de respectievelijke post van de meetstaat begrepen.

Variante uitvoering van vierkant betonnen kader in onverharde bermen en landbouwpercelen d.m.v. rond betonnen kader:

- rond betonnen kader met diameter 1400 mm (met schuin aflopende rand in landbouwpercelen);
- chemische verankering van de regeling d.m.v. het boren van gaten in de dekplaat (en gebeurtelijk in de regeling) en plaatsing van wapeningsstaven 10 mm in de geboorde gaten alle 25 cm.

Riooldeksels met “klikkende” deksels bij het overrijden van voertuigen worden geweigerd en zijn onmiddellijk door de opdrachtnemer te vervangen. Deze bepaling geldt voor de volledige waarborgperiode.

De opdrachtnemer zal zich voorafgaandelijk goed vergewissen welk soort riooldeksel op welke toegangs- en verbindingsput moet worden geplaatst.

Bij het op hoogte brengen van de afdekkingsinrichtingen gelegen in de wegverharding, wordt ervoor gezorgd dat:

- de afdekkingsinrichting niet boven het peil van de aangrenzende wegverharding uitsteekt;
- de afdekkingsinrichting niet dieper dan hoogstens 1 cm onder de aangrenzende wegverharding steekt, de controle gebeurt met de lat van 3 m;
- de afdekkingsinrichting gelegen in groenzones, open veld e.d. niet hoger dan 10 cm boven het bestaande maaiveldpeil aldaar komt. Hiertoe zal na het uitzetten van het tracé het bestaande maaiveld t.h.v. de toegangs- en verbindingsputten op tegenspraak worden opgemeten door opdrachtnemer en leidend ambtenaar.

Wordt hieraan niet voldaan, dan kan de aanbestedende overheid de opdrachtnemer verplichten de afdekkingsinrichting op te breken en opnieuw te plaatsen. De daarmee gepaard gaande opbraak van de verharding, welke wordt begrensd d.m.v. een regelmatig recht ingezaagde belijning volgens een aan de afdekkingsinrichting omschrijvend vierkant met minimum afmeting van de zijde gelijk aan 1,5 m, alsmede alle andere bijkomende werken en leveringen, zoals het corrigeren in hoogte en het herstellen van de omsluitende verharding, zijn ten laste van de opdrachtnemer.

Net vóór het deksel in het raam wordt geplaatst, worden zetting en draagrand met een staalborstel gereinigd en ingesmeerd met vet.

Alle bij de voorlopige oplevering niet met mankracht te openen deksels worden geweigerd. De opdrachtnemer doet het nodige om aan deze toestand in de kortst mogelijk tijd te verhelpen.

Rondom de pasringen wordt een betonnen ring ter plaatse vervaardigd om het verschuiven van de pasringen onderling en ten overstaan van de dekplaat en afdekkingsinrichting te vermijden. Tevens wordt de rand van de afdekkingsinrichting samen met dit beton volledig of gedeeltelijk ingebetonneerd. De ring wordt verwezenlijkt d.m.v. een metalen bekisting met een buitendiameter van 1,40 m. Deze ring wordt gewapend met een bewapening BE 220 Ø 10 mm alle 20 cm en met 5 Ø 10 mm verankerd met de dekplaat.

Indien een andere afdekkingsinrichting wordt voorgeschreven, dient het omkaderingsbeton aangepast aan de vorm van de afdekkingsinrichting.

3.1.1.2.I PLAATSING VAN AFDEKKINGSINRICHTING IN ONVERHARDE BERMEN EN LANDBOUWPERCELEN

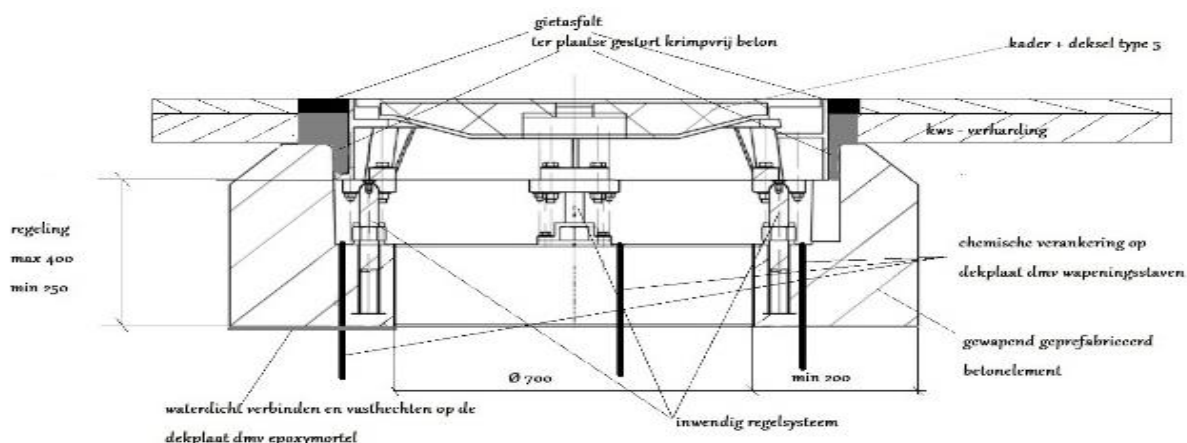
Onafgezien of de uitvoering van de betonnen kader gedeeltelijk of volledig in geprefabriceerd gewapend beton of in ter plaatse gestort gewapend beton wordt uitgevoerd, dient het betonnen kader steeds over de volledige hoogte (=dikte) van de regeling als één massief onderling aan mekaar te zijn verankerd en omheen de dakplaat van de schacht te worden gestort.

3.1.1.2.J UITVOERING VAN TRAPLOOS IN HOOGTE INSTELBARE AFDEKKINGSINRICHTING IN RIJBANEN

3.1.1.2.J.1 Uitvoeringswijze in bitumineuze verharding

De uitvoering van de traploos instelbare afdekkingsinrichting beschreven onder **3.1.1.2.F** met uitvoering in bitumineuze verharding omvat o.a.:

- het plaatsen van de afdekkingsinrichting op een mortelbed met kunstharsmortel als waterdichte afdichtingslaag op de dekplaat van de toegangspuit of kunstwerk, met inbegrip van de verankering;
- het aanwerken en verdichten van de wegfundering tot tegen het betonnen kader;
- het aanbrengen van de bitumineuze verhardingslagen over de afdekkingsinrichting heen;
- het boren van een gecentreerde opening \varnothing 1000 mm in de bitumineuze verharding rondom de afdekinrichting tot op de funderingslaag;
- het omzichtig verwijderen van de verharding bovenop de afdekinrichting;
- het op juiste hoogte stellen van de afdekinrichting met de aangrenzende wegverharding dmv het opkrikken van het deksel en het aandraaien van de draadstangen. Het niveau van afdekinrichting mag rondom nergens meer dan + of -5 mm in hoogte afwijken van het aangrenzende wegooppervlak, gemeten met de rei van 3 m;
- het verankeren van de draadstangen aan de betonnen onderkader miv de borging;
- het opgieten van de ruimte tussen het gietijzeren kader, betonkader en verharding met zelfverdichtend beton dat voldoet aan **3-86** tot het niveau van de onderlaag;
- het aanbrengen van een bituminieuze voegband tegen de toplaag asfalt;
- het opgieten van de resterende ruimte tussen het gietijzeren kader en de toplaag (dikte ca. 40 mm) met gietasfalt GA volgens **6-2** of een gelijkwaardig product tot gelijk met het niveau van het gietijzeren kader en aansluitende toplaag. Het glad warm oppervlak van het gietasfalt is vervolgens af te strooien met omhuld kift.

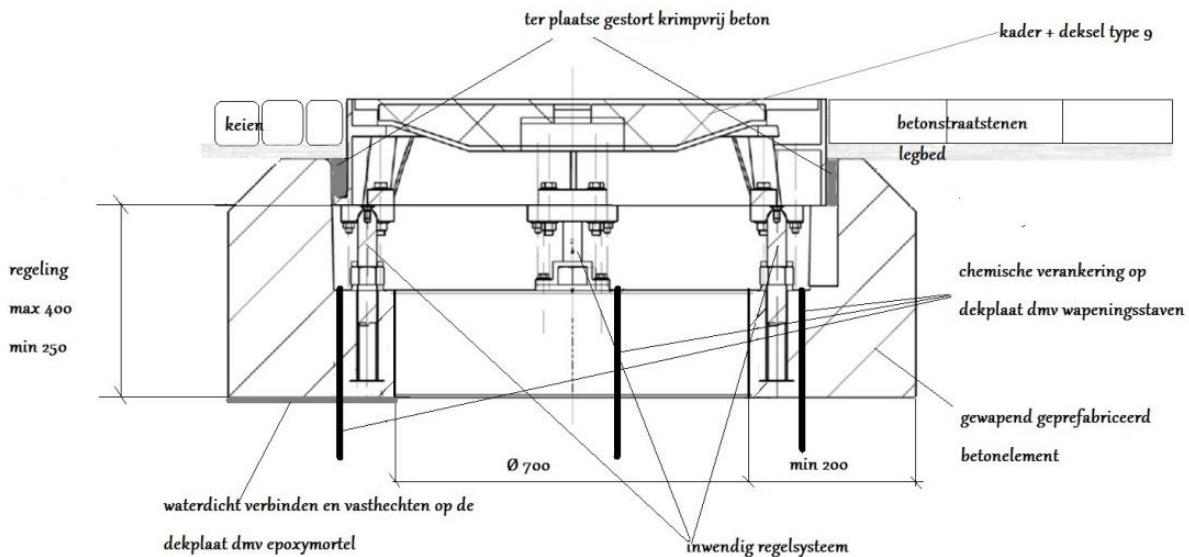


Figuur 7-3-1

3.1.1.2.J.2 Uitvoeringswijze vierkant kader in verharding in kasseien of betonstraatstenen

De uitvoering van de plaatsing van een traploos instelbare afdekkingsinrichting met vierkant kader beschreven onder **3.1.1.2.F** met uitvoering in verhardingen van ofwel kasseien ofwel betonstraatstenen omvat o.a.:

- het plaatsen van de afdekkingsinrichting op een mortelbed met kunstharsmortel als waterdichte afdichtingslaag op de dekplaat van de toegangspuit of kunstwerk, met inbegrip van de verankering;
- het aanwerken en verdichten van de wegfundering en aanleg van de verharding tot tegen het betonnen kader;
- het op juiste hoogte stellen van de afdekinrichting met de aangrenzende wegverharding dmv het opkrikken van het deksel en het aandraaien van de draadstangen. Het niveau van afdekinrichting mag rondom nergens meer dan + of -5 mm in hoogte afwijken van het aangrenzende wegoppervlak, gemeten met de lat van 3 m;
- het verankeren van de draadstangen aan betonnen onderkader miv de borging;
- het opgieten van de ruimte tussen het gietijzeren kader en betonkader met zelfverdichtend beton welke voldoet aan 3-86 tot bovenkant betonnen kader;
- het aanbrengen van het legbed tot tegen de afdekkingsinrichting en het leggen van ofwel de kasseien ofwel de betonstraatstenen tot tegen en gelijk met de bovenkant van het vierkant kader van de afdekkingsinrichting;
- het opvoegen van de voegen met voorgeschreven voegvulling.

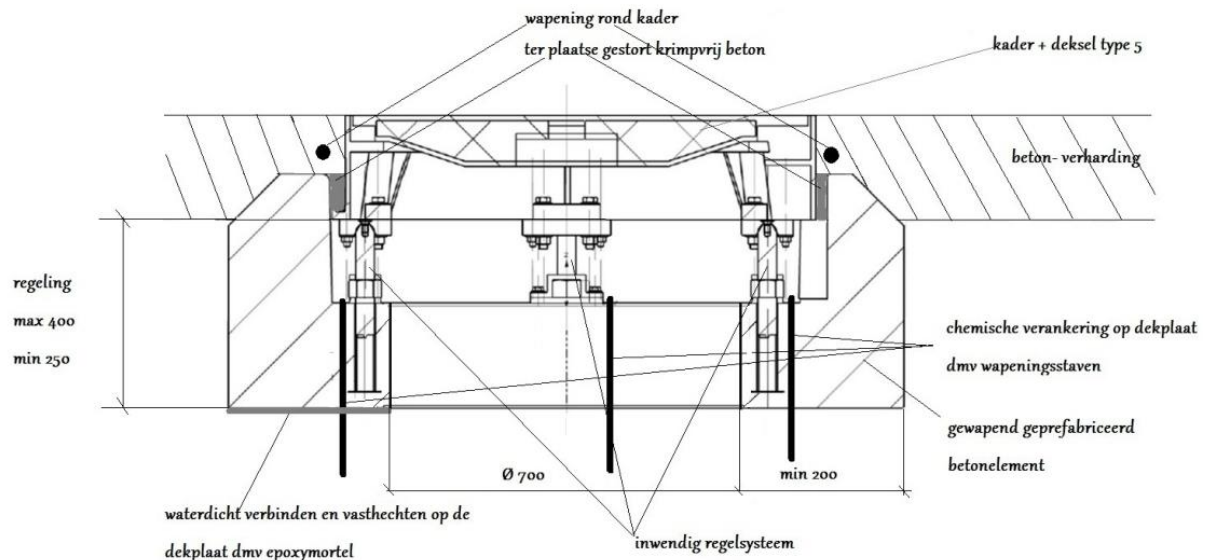


Figuur 7-3-2

3.1.1.2.J.3 Uitvoeringswijze in cementbetonverharding

De uitvoering van de plaatsing van een traploos instelbare afdekkingsinrichting beschreven onder **3.1.1.2.F** met uitvoering in een cementbetonverharding omvat oa.:

- het plaatsen van de afdekkingsinrichting op een mortelbed met kunstharsmortel als waterdichte afdichtingslaag op de dekplaat van de toegangspuit of kunstwerk, met inbegrip van de verankering;
- het aanwerken en verdichten van de wegfundering tot tegen het betonnen kader;
- het op juiste hoogte stellen van de afdekinrichting met de aangrenzende wegverharding dmv het opkrikken van het deksel en het aandraaien van de draadstangen. Het niveau van afdekinrichting mag rondom nergens meer dan + of -5 mm in hoogte afwijken van het aangrenzende wegoppervlak, gemeten met de lat van 3 m;
- het verankeren van de draadstangen aan betonnen onderkader miv de borging;
- het opgieten van de ruimte tussen het gietijzeren kader en betonkader met zelfverdichtend beton welke voldoet aan 3-86 tot bovenkant betonnen kader;
- het aanbrengen van de wapeningsstaven en het aanbrengen van het wegenisbeton rond de afdekkingsinrichting miv het verdichten en het vlak afstrijken van het beton gelijk met bovenkant van het kader van de afdekkingsinrichting;
- het zagen van krimpvoeg(en) binnen de 24 uur.



Figuur 7-3-3

3.1.1.2.K INWENDIGE BESCHERMING

Alle betonoppervlaktes inclusief alle voegen van de put dienen beschermd te worden.

Ingeval een bekleding is voorgeschreven in de opdrachtdocumenten, dan is het lassen van de voegen ter plaatse van het basiselement en schachtelementen inbegrepen in de prijs van de toegangs- of verbindingsput.

De inwendige bescherming is volgens 4.

3.1.1.2.L ONGESCHONDEN BEWARING, VERLEGGING EN TERUGPLAATSING VAN KABELS EN LEIDINGEN

Voor de ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen is de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen” van toepassing.

Door de aanbestedende overheid en de betreffende kabel- en leidingbeheerders is een risicoanalyse uitgevoerd naar het kunnen behouden en instandhouden van de aanwezige nutsleidingen voor de uitvoering van de werken. De risico-analyse is volgens de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen”. Deze risico-analyse is gevoegd in bijlage bij de aanbestedingsdocumenten en maakt er integraal deel van uit. De aannemer wordt geacht kennis te nemen van de inhoud van dit document.

Alle werken ter instandhouding of verplaatsing van nutsleidingen, die dienen uitgevoerd buiten de ruimte begrensd door de verticale vlakken van de toegangs- of verbindingsput vermeerderd met de overbreedte “a” voor de rioolsleuf zijn ten laste van de opdrachtnemer.

Wanneer nutsleidingen die normaal niet dienen verplaatst te worden in het gedrang komen door de uitvoeringswijze van de opdrachtnemer, zijn de kosten voor de instandhouding of verplaatsing van deze leidingen voor de opdrachtnemer. Alsdan kan de opdrachtnemer verplicht worden zijn manier van beschoeien aan te passen zodat de nutsleidingen toch kunnen behouden blijven.

Voor bouwputten van kunstwerken in ter plaatse gestort gewapend beton moet een overbreedte van 1,00 m worden voorzien.

3.1.1.2.M AANSLUITEN VAN BESTAANDE EN NIEUWE LEIDINGEN

De opdrachtnemer dient de wijze van aansluiting van bestaande leidingen op de nieuwe toegangs- en verbindingsput ter goedkeuring voor te leggen aan de aanbestedende overheid. De aansluiting dient waterdicht te zijn. Het principe zoals beschreven in 1.1.2.4 is van toepassing.

Voor de aansluiting van nieuwe of bestaande rioolbuizen op het basiselement is het de opdrachtnemer toegelaten naast de voorgeschreven aansluitingswijze volgens SB 250, de aansluiting uit te voeren d.m.v.:

- ofwel een flexibele aansluitmof volgens **3-24.50**;
- ofwel een ruwe uitspaaropening in de wand bij betonnen putten volgens **3-33** en afdichten met krimpgecompenseerde opgietsmortel volgens **3-84**. Het principe van soepele voegen zoals beschreven in **1.1.2.4** blijft van toepassing.

De uitvoering van een aansluiting van een nieuwe of bestaande leiding op een ruwe sparing dient overeenkomstig bijlage 3, typedetail nr. 9.

In geval van ronde buizen kan gebruik worden gemaakt van soepele voegverbindingen zoals beschreven in **3-24.70**.

In geval van ovoïde-buizen en buizen met vlakke bodem dient een rond buisstuk van max. 1 m, met benaderende diameter (hoogte ovoïde-buis -10 cm), waterdicht aan deze ovoïde-buis te worden aangestort waarop de verdere aankoppeling zoals hierboven omschreven dient te gebeuren. Het leveren en plaatsen van deze voegverbinding is evenals de korte buisstukken in de prijs van de IP op bestaande leidingen inbegrepen.

3.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De onderbouw van een toegangs- en verbindingsput wordt per stuk in rekening gebracht, met aanduiding van de hoogte H en de inwendige diameter D_i van de aansluitende buizen.

De bovenbouw van een toegangs- en verbindingsput (regeling en afdekkingsinrichting) wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

Het aansluiten van bestaande buizen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

Het grondwerk voor de bouwput, de fundering en aanvulling zit inbegrepen in de onderbouw van de toegangs- en verbindingsput.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens **1.2**.

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe buizen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht en dient in de prijs van de toegangs- en verbindingsput te zijn begrepen.

Ondergrondse lasputten worden in rekening gebracht voor zover ze op het plan zijn aangeduid.

De plaatsing van traploos instelbare afdekkingsinrichtingen worden opgemeten per stuk als meerprijs op de post van nieuwe bovenbouw, opgesplitst in de meetstaat volgens de soort verharding waarin ze zijn aan te brengen en volgens het type van instelbare afdekkingsinrichting.

3.1.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

De refacties voor de traploos regelbare afdekkingsinrichting zijn volgens **1.4**.

Afwijkingen groter dan beschreven onder **3.1.2.2.G** onder traploos regelbare afdekkingsinrichting kunnen aanleiding geven tot weigering van de bovenbouw.

3.2 Geprefabriceerde toegangs- en verbindingsputten van PE of PP

3.2.1 Beschrijving

De geprefabriceerde toegangs- en verbindingsput van PE of PP omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- het plaatsen van de put;

- het plaatsen van de afdekkingsinrichting;
- het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen.

3.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zandcement volgens 9-1;
- schraal beton volgens 9-2;
- beton volgens 9-3;
- hulpstoffen en toevoegsels voor beton volgens 3-20;
- geprefabriceerde toegangs- en verbindingsputten volgens 3-36.1;
- de afdekking volgens 3-36.1.2.3;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal volgens 3-12.4.

3.2.1.2 Uitvoering

3.2.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens 4-3. In afwijking met 4-3.1.2.1 bedraagt de afstand tussen de starre delen van de constructie en de wand van de bouwput minstens 50 cm.

3.2.1.2.B FUNDERING

De fundering van zandcement heeft een dikte van 20 cm en is 15 cm uitkragend t.o.v. het grondvlak van het bodemelement.

3.2.1.2.C PLAATSEN VAN DE TOEGANGS- EN VERBINDINGSPUT

De geprefabriceerde toegangs- en verbindingsputten van PE of PP worden volledig fabrieksmatig samengesteld volgens 3-36.1, overeenkomstig de voorschriften van de opdrachtdocumenten. Ze worden op de juiste hoogte vervaardigd met de nodige aansluitingsvoorzieningen.

Nadat de aansluitingen van de leidingen en het plaatsen van de toegangs- of verbindingsput op een fundering van zandcement zijn uitgevoerd, wordt rond de put over een hoogte van 2/3 van het putlichaam zandcement aangebracht. De verdere aanvulling gebeurt gelijkmatig en laagsgewijs met zand en telkens goed verdicht.

De stabiliteit tegen opdrijven dient te worden bekomen door het rechtstreeks meewerkend gewicht (gewicht grond op korte buisstukken mag niet in rekening worden gebracht) en dient te worden verzekerd met een veiligheidscoëfficiënt van 1,1.

3.2.1.2.D AFDEKKING EN AFDEKKINGSINRICHTING

Rondom de schacht wordt een gewapende afdekplaat geplaatst, dikte minimum 150 mm, welke niet steunt op de toegangs- of verbindingsput.

De verdere opbouw is volgens 3.1.1.2.F en 3.1.1.2.G.

3.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geprefabriceerde toegangs- of verbindingsput van PE of PP wordt per stuk in rekening gebracht, met aanduiding van de totale puthoogte en diameter van de aansluitende buizen.

De bovenbouw van een toegangs- of verbindingsput (regeling en afdekkingsinrichting) wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens 1.2.

3.2.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.3 Geprefabriceerde toegangs- en verbindingsputen van glasvezelversterkt polyesterhars

3.3.1 Beschrijving

De geprefabriceerde toegangs- en verbindingsputen van glasvezelversterkt polyesterhars omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- het basiselement;
- de schacht;
- de dekplaat;
- de regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting;
- de afdekkingsinrichting;
- het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen.

3.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zandcement volgens **9-1**;
- schraal beton volgens **9-2**;
- beton volgens **9-3**;
- metselmortel volgens **3-73.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- het basiselement volgens **3-36.2**;
- de schacht volgens **3-36.2**;
- de dekplaat volgens **3-36.2**;
- de afdichtingsringen volgens **3-25.2.1** of **3-25.2.2**;
- de afdekkingsinrichting volgens **3-12.4**;
- pasringen van geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingsputen volgens **3-33**.

3.3.1.2 Uitvoering

3.3.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **4-3**. In afwijking met **4-3.1.2.1** bedraagt de afstand tussen de starre delen van de constructie en de wand van de bouwput minstens 50 cm.

3.3.1.2.B FUNDERING EN OMHULLING

De fundering is van zandcement en heeft een dikte van 20 cm en is 15 cm uitkragend t.o.v. het grondvlak van het basiselement.

Het uitvoeren van een fundering en/of omhulling van zandcement door het storten van een droge mengeling is verboden.

Voor putbuizen wordt aangebracht:

1. een fundering van zandcement (dikte 20 cm);
2. een omhulling van zandcement tot 30 cm boven de kruin van de buis;

3. een aanvulling met zandcement tot onderkant van de bovenbouw (voor opname zwevende oplegging putrand).

3.3.1.2.C BASISLEMENT

Het basiselement is voorzien van de nodige korte buisstukken, aangepast aan de afmetingen van de in te voegen buizen.

Het basiselement wordt, volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten, geplaatst op een fundering van zandcement en zodanig dat het basiselement volkomen draagt.

Het basiselement is bij levering voorzien van een gepast stroomprofiel. Bij geprefabriceerde toegangs- en verbindingsputten van glasvezelversterkt polyesterhars wordt het stroomprofiel verwezenlijkt d.m.v. polyester-elementen. De ruimte tussen stroomprofiel en bodemplaat wordt opgevuld met een gepast cementbeton of polyesterbeton en inert materiaal.

De stabiliteit tegen opdrijven wordt verkregen door het rechtstreeks meewerkend gewicht (het gewicht grond op korte buisstukken mag niet in rekening worden gebracht) en wordt verzekerd met een veiligheid van 1,1.

3.3.1.2.D SCHACHT

De schacht is samengesteld uit een of meer op elkaar gestapelde schachtelementen.

De afmetingen zijn volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten.

De verbinding tussen het basiselement en het schachtelement alsook tussen de schachtelementen onderling is volgens **3-36.2**.

3.3.1.2.E DEKPLAAT

De dekplaat is volgens **3.1.1.2.E**.

Voor putbuizen is de dekplaat zwevend op te leggen op de schacht.

3.3.1.2.F REGELING TUSSEN DEKPLAAT EN AFDEKKINGSINRICHTING

De regeling is volgens **3.1.1.2.F**.

De dekplaat is zwevend op te leggen op de schacht.

3.3.1.2.G AFDEKKINGSINRICHTING

De afdekkingsinrichting is volgens **3.1.1.2.G**.

3.3.1.2.H AANSLUITEN VAN BESTAANDE EN/OF NIEUWE LEIDINGEN

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen op de nieuwe toegangs- of verbindingsput is volgens **3.1.1.2.J**.

3.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De onderbouw van een toegangs- of verbindingsput wordt per stuk in rekening gebracht met aanduiding van de diepte en eventueel met opgave van de maximale diameter van de aansluitende buizen.

De bovenbouw van een toegangs- of verbindingsput (regeling, ter plaatse gestort betonkader en afdekkingsinrichting) wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

Het aansluiten van de leidingen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht. De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens **1.2**.

De bouwput wordt opgemeten overeenkomstig de bepalingen van **4-3.4.2**.

3.3.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens 1.4.

3.4 Toegangs- en verbindingsputten van ter plaatse gestort beton

Een toegangs- of verbindingsput van ter plaatse gestort beton mag vervangen worden door een geprefabriceerde toegangs- of verbindingsput van beton, op voorwaarde dat de alternatieve oplossing aan volgende voorwaarden voldoet:

- de opdrachtnemer stelt uiterlijk 14 dagen voor de aanvang van de werken de aanbestedende overheid in kennis van de kunstwerken welke hij wenst uit te voeren in geprefabriceerd beton;
- de opdrachtnemer legt voorafgaandelijk volgende documenten ter goedkeuring voor:
 - de detailtekening(en) op schaal 1/50;
 - de gedetailleerde berekeningsnota inzake stabiliteit;
 - de controleberekening tegen opdrijving;
- de productie van de geprefabriceerde toegangs- of verbindingsput mag pas gestart worden nadat de erkende onafhankelijke instantie door de aanbestedende overheid in het bezit is gesteld van de goedgekeurde documenten;
- de voorafgaandelijke keuring overeenkomstig de procedures geldig voor prefabproducten worden door een erkend onafhankelijke instantie uitgevoerd;
- de opdrachtnemer draagt de volledige verantwoordelijkheid inzake uitvoerbaarheid, transport, plaatsing e.d. van het kunstwerk;
- voor de uitvoering in geprefabriceerd beton zal de opdrachtnemer geen aanspraak maken op enige bijkomende vergoeding t.o.v. de voorziene uitvoering in ter plaatse gestort beton, inbegrepen studiekosten, keuringskosten e.d.;
- de alternatieve oplossing mag voor de aanbestedende overheid op generlei wijze aanleiding geven tot meerkosten (verplaatsing leidingen openbaar nut, grondverwerving, aansluitende leidingen en rioleringen, instandhouding waterafvoer e.d.);
- het basiselement is een bodemstuk met een reductieplaat. De verbinding van de verschillende onderdelen d.m.v. schroef en/of boutverbindingen is niet toegestaan;
- de inwendige vorm, de inwendige afmetingen, bordessen, leuning, valbuizen dienen gelijkwaardig te zijn aan deze van de voorgestelde toegangs- en verbindingsputten van ter plaatse gestort beton.

3.4.1 Beschrijving

Een toegangs- of verbindingsput van ter plaatse gestort beton omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- de bodemplaat;
- de zijwanden;
- het stroomprofiel;
- de dekplaat;
- de regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting;
- de afdekkingsinrichting;
- de inwendige bescherming (indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten);
- het aansluiten van de leidingen;
- de wapening en de afstandhouders.

3.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zandcement volgens **9-1**;
- schraal beton volgens **9-2**;
- beton volgens **9-3**;
- mortel volgens **3-73.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- staalproducten voor het wapenen of versterken van beton volgens **3-12.2**;
- bescherming van metselwerk volgens **9-7**;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal volgens **3-12.4**;
- pasringen van geprefabriceerde betonnen toegangs- of verbindingsputten volgens **3-33**.

3.4.1.2 Uitvoering

3.4.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **4-3**. De aanvulling van de bouwput gebeurt met hetzelfde materiaal als de rioleringsleuf.

3.4.1.2.B MAKEN VAN DE FUNDERING

De fundering is van schraal beton. Het storten van een droge mengeling is verboden.

3.4.1.2.C BODEMPLAAT

De bodemplaat is van gewapend beton. De afmetingen van de bodemplaat alsook het type, de diameter en de schikking van de wapening zijn volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten.

Het beton voor de bodemplaat wordt tussen bekisting gestort op een droge bodem en behoorlijk verdicht.

De opdrachtnemer mag als bodemplaat een geprefabriceerde plaat van gewapend beton aanwenden, die vastgezet wordt op een bed van zandcement van minstens 20 cm dikte. De geprefabriceerde plaat is voorzien van wachstaven voor de constructie en verankering van de wanden van de toegangs- of verbindingsput.

Het opgaand betonwerk mag slechts aangevangen worden nadat het beton van de bodemplaat voldoende verhard is.

3.4.1.2.D ZIJWANDEN

De zijwanden zijn van gewapend beton. De afmetingen van de zijwanden alsook het type, diameter en schikking van de wapening, zijn overeenkomstig de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. De afmetingen zijn minstens 1 m × 1 m in het vierkant tussen de wanden zonder plaatselijke vernauwingen.

De opdrachtnemer dient de wijze van aansluiting van leidingen op de toegangs- of verbindingsput ter goedkeuring voor te leggen aan de aanbestedende overheid. De aansluiting dient waterdicht te zijn. Het principe zoals beschreven in **1.1.2.4** is van toepassing.

Het aan te wenden type buisstukken en/of muurstukken is afhankelijk van de aan te sluiten buisleiding.

3.4.1.2.E STROOMPROFIEL

Het stroomprofiel is een geleidelijke overgang van de ene rioolleiding naar de andere. Tot op halve buishoogte heeft het een cirkelvormige doorsnede en vanaf de halve buishoogte tot de putwand wordt het uitgevoerd volgens een plat vlak met een helling van ten minste 15°.

Het stroomprofiel is van cementbeton dat toelaat het vereiste profiel te verkrijgen.

3.4.1.2.F DEKPLAAT

De dekplaat is van gewapend beton. De afmetingen alsook het type, de diameter en de schikking van de wapening zijn overeenkomstig de voorschriften in de opdrachtdocumenten. In de dekplaat wordt een opening (mang) uitgespaard met een diameter die minimum 0,70 m bedraagt.

De opdrachtnemer mag als dekplaat een geprefabriceerde dekplaat van gewapend beton aanwenden. De dekplaat wordt dan waterdicht verankerd op de wanden van de toegangs- of verbindingssput geplaatst. Het gebruik van mortel is niet toegelaten.

De dikte van de dekplaat is minstens 0,15 m.

De dekplaten van ter plaatse gestorte constructies, dienen onder lichte helling te worden uitgevoerd teneinde waterstagnatie bovenop de dekplaat te vermijden.

3.4.1.2.G REGELING TUSSEN DEKPLAAT EN AFDEKKINGSINRICHTING

De regeling is volgens **3.1.1.2.F**.

3.4.1.2.H AFDEKKINGSINRICHTING

Het plaatsen van de afdekkingsinrichting is volgens **3.1.1.2.G**.

3.4.1.2.I INWENDIGE BESCHERMING

De inwendige bescherming is volgens **3.1.1.2.H**.

3.4.1.2.J ONGESCHONDEN BEWARING, VERLEGGING EN TERUGPLAATSING VAN KABELS EN LEIDINGEN

De bepalingen van **3.1.1.2.I** zijn van toepassing.

3.4.1.2.K AANSLUITEN VAN BESTAANDE EN/OF NIEUWE LEIDINGEN

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen op de nieuwe toegangs- of verbindingssput is volgens **3.1.1.2.J**.

3.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De onderbouw van een toegangs- of verbindingssput (regeling en afdekkingsinrichting niet inbegrepen) wordt per stuk in rekening gebracht.

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

De bovenbouw van een toegangs- of verbindingssput (regeling, ter plaatse gestort betonkader en afdekkingsinrichting) wordt afzonderlijk per stuk in rekening gebracht.

De verdoken verbindingssputten van ter plaatse gestort beton worden per stuk in rekening gebracht voor zover ze op het plan zijn aangeduid.

3.4.3 Controles

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens **1.2**.

De controles zijn volgens **1.3**.

3.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.5 Gecombineerde toegangs- en verbindingssputten

Een gecombineerde toegangs- of verbindingssput opgebouwd uit vloer- en dakplaat in gewapend beton en wanden in baksteenmetselwerk is behoudens uitdrukkelijke toelating van de leidend ambtenaar niet toegelaten. De opgenomen bepalingen m.b.t. het baksteenmetselwerk zijn van toepassing voor gebeurlijke tijdelijke afdichtingen voor toekomstige aansluitingen.

3.5.1 Beschrijving

Een gecombineerde toegangs- of verbindingsput omvat:

- het grondwerk van de bouwput;
- de fundering;
- de bodemplaat;
- de zijwanden van gewapend beton;
- het stroomprofiel;
- de schacht;
- de dekplaat;
- de regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting;
- de afdekkingsinrichting;
- de inwendige bescherming (indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten);
- het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen.

Een gecombineerde toegangs- of verbindingsput mag vervangen worden door een geprefabriceerde toegangs- of verbindingsput van beton, op voorwaarde dat wordt voldaan aan:

- de opdrachtnemer dient uiterlijk 14 dagen voor de aanvang van de werken de aanbestedende overheid in kennis te stellen van de kunstwerken welke hij wenst uit te voeren in geprefabriceerd beton;
- de opdrachtnemer dient voorafgaandelijk volgende documenten ter goedkeuring voor te leggen:
 - detailtekening op schaal 1/50;
 - gedetailleerde berekeningsnota inzake stabiliteit;
 - controleberekening tegen opdrijving;
- de productie van de geprefabriceerde toegangs- en verbindingsput mag pas gestart worden nadat de erkende onafhankelijke instantie door de aanbestedende overheid in het bezit is gesteld van de goedgekeurde documenten;
- de voorafgaandelijke keuring overeenkomstig de procedures geldig voor prefabproducten worden door een erkende onafhankelijke instantie uitgevoerd;
- de opdrachtnemer draagt de volledige verantwoordelijkheid inzake uitvoerbaarheid, transport, plaatsing e.d. van het kunstwerk;
- voor de uitvoering in geprefabriceerd beton zal de opdrachtnemer geen aanspraak maken op enige bijkomende vergoeding t.o.v. de voorziene uitvoering in ter plaatse gestort beton, inbegrepen studiekosten, keuringskosten e.d.;
- de alternatieve oplossing mag voor de aanbestedende overheid op generlei wijze aanleiding geven tot meerkosten (verplaatsing leidingen openbaar nut, grondverwerving, aansluitende leidingen en rioleringen, instandhouding waterafvoer e.d.);
- de inwendige vorm, de inwendige afmetingen, bordessen, leuning, valbuizen dienen gelijkwaardig te zijn aan deze van de voorgestelde toegangs- en verbindingsputten van ter plaatse gestort beton.

3.5.1.1 Materialen

De materialen zijn overeenkomstig **3.1.1.1** en **3.4.1.1**.

3.5.1.2 Uitvoering

3.5.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **4-3**.

3.5.1.2.B FUNDERING

De fundering is volgens **3.4.1.2.B**.

3.5.1.2.C BODEMPLAAT

De bodemplaat is van gewapend beton volgens **3.4.1.2.C**.

3.5.1.2.D OPGAAND BETONWERK

In geval van opgaand betonwerk is het volgens **3.4.1.2.D**.

3.5.1.2.E OPGAAND METSELWERK

In geval van opgaand metselwerk is het volgens **3.6.1.2.D**.

3.5.1.2.F STROOMPROFIEL

Het stroomprofiel is volgens **3.4.1.2.E**.

3.5.1.2.G DEKPLAAT

De dekplaat is volgens **3.4.1.2.F**. De dikte van de dekplaat is overeenkomstig de voorschriften van de opdrachtdocumenten.

3.5.1.2.H SCHACHT

De schacht is volgens **3.1.1.2.D**.

3.5.1.2.I REGELING TUSSEN DEKPLAAT EN AFDEKKINGSINRICHTING

De regeling is volgens **3.1.1.2.F**.

3.5.1.2.J AFDEKKINGSINRICHTING

De afdekkingsinrichting is volgens **3.1.1.2.G**.

3.5.1.2.K INWENDIGE BESCHERMING

De inwendige bescherming is volgens **3.1.1.2.H**.

3.5.1.2.L ONGESCHONDEN BEWARING, VERLEGGING EN TERUGPLAATSING VAN KABELS EN LEIDINGEN

De bepalingen van **3.1.1.2.I** zijn van toepassing.

3.5.1.2.M AANSLUITEN VAN BESTAANDE EN/OF NIEUWE LEIDINGEN

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen op de nieuwe toegangs- of verbindingsput is volgens **3.1.1.2.J**.

3.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Bouwput overeenkomstig bepalingen van **4-3.4.2**.

De onderbouw van een toegangs- of verbindingsput (regeling en afdekkingsinrichting niet inbegrepen) wordt per stuk opgesplitst in afzonderlijke posten voor grondwerk van de bouwput, aanvullen, fundering, bodemplaat van gewapend beton, opgaand beton of opgaand metselwerk met betonblokken en dekplaat van gewapend beton, wapeningsstaal, stroomprofiel, schacht en afdekking, inwendige bescherming, valbuizen e.d.

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

De bovenbouw van een toegangs- of verbindingsput (regeling, ter plaatse gestort betonkader en afdekkingsinrichting) wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens **1.2**.

3.5.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.5.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens 1.4.

3.6 Nihil

-

3.7 Aanpassing van de bovenbouw van bestaande te behouden toegangs- en verbindingssputten aan de nieuwe hoogte met behoud van de bestaande afdekkingsinrichting

3.7.1 Beschrijving

De aanpassing van de bovenbouw van bestaande toegangs- en verbindingssputten aan de nieuwe hoogten met behoud van de bestaande afdekkingsinrichting omvat:

- het grondwerk van de bouwput;
- het omzichtig opbreken van de afdekkingsinrichting;
- het eventueel gedeeltelijk opbreken van de toegangs- of verbindingssput voor peilverlaging;
- het vlak afwerken van het te behouden gedeelte;
- de regeling tussen onderbouw en afdekkingsinrichting;
- het terugplaatsen van de afdekkingsinrichting.

3.7.1.1 Materialen

De materialen zijn volgens 3.1.1.1. en krimprijke mortel volgens zie 3-84.

3.7.1.2 Uitvoering

Het grondwerk van de bouwput is volgens 4-3.

Het omzichtig opbreken van afdekkingsinrichting en deksel is volgens 4-1.1.2.5.

Het gedeeltelijk opbreken van de toegangs- of verbindingssput is volgens 4-1.1.2.6. De afdekkingsinrichtingen afkomstig van de opbraak worden zuiver gemaakt.

De dekplaat is volgens 3.4.1.2.F.

De regeling is volgens 3.1.1.2.F.

Het terugplaatsen van de afdekkingsinrichting afkomstig van de opbraak is volgens 3.1.1.2.G.

Voor toegangs- en verbindingssputten van metselwerk mag de regeling tussen onderbouw en afdekkingsinrichting ook uitgevoerd worden met metselwerk, dat waterdicht gemaakt wordt door cementeren en bestrijken. Voor de afdekkingsinrichtingen die geheel of gedeeltelijk in de rijbaan zijn gelegen wordt de regeling in ieder geval uitgevoerd met gewapend beton.

De aanvulling gebeurt met zand voor onderfunderingen volgens 3-6.2.2.

3.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aanpassing van de bovenbouw van bestaande te behouden toegangs- en verbindingssputten aan de nieuwe hoogte wordt opgemeten per stuk.

3.7.3 Controles

De controles zijn volgens 1.3.

3.7.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De refacties zijn volgens 1.4.

3.8 Aanbrengen van een nieuwe bovenbouw op bestaande toegangs- en verbindingssputten

3.8.1 Beschrijving

Het aanbrengen van een nieuwe bovenbouw op bestaande te behouden toegangs- en verbindingssputten omvat:

- het grondwerk van de bouwput;
- het omzichtig opbreken van de bestaande bovenbouw;
- het eventueel gedeeltelijk opbreken van de toegangs- of verbindingssput voor peilverlaging;
- het vlak afwerken van het te behouden gedeelte;
- het afvoeren van de gereinigde oude afdekkingsinrichting naar de opslagplaats van de aanbestedende overheid;
- de nieuwe dekplaat;
- de regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting;
- het plaatsen van een nieuwe afdekkingsinrichting.

3.8.1.1 Materialen

De materialen zijn volgens **3.4.1.1** en krimpvrije mortel volgens zie **3-84**.

3.8.1.2 Uitvoering

Het grondwerk van de bouwput is volgens **4-3**.

Het omzichtig opbreken van de afdekkingsinrichting is volgens **4-1.1.2.5**.

Het gedeeltelijk opbreken van de toegangs- of verbindingssput is volgens **4-1.1.2.6**.

De dekplaat is volgens **3.4.1.2.F**.

De regeling is volgens **3.1.1.2.F**.

De afdekkingsinrichting is volgens **3.1.1.2.G**.

Voor toegangs- en verbindingssputten van metselwerk mag de regeling tussen onderbouw en afdekkingsinrichting ook uitgevoerd worden met metselwerk, dat waterdicht gemaakt wordt door cementeren en bestrijken. Voor de afdekkingsinrichtingen die geheel of gedeeltelijk in de rijbaan zijn gelegen wordt de regeling in ieder geval uitgevoerd met gewapend beton.

De aanvulling gebeurt met zand voor onderfunderingen volgens **3-6.2.2**.

3.8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het aanbrengen van een nieuwe bovenbouw op de bestaande toegangs- of verbindingssput wordt per stuk opgemeten.

3.8.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.8.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.9 Bouwen van een toegangs- of verbindingssput op bestaande buizen

3.9.1 Beschrijving

Het bouwen van een toegangs- of verbindingssput op bestaande buizen is volgens **3.5.1** en/of **3.6.1**.

Deze post omvat het afzagen van de bestaande buizen of het uitbreken en vervangen van één of meerdere buizen over een lengte nodig voor het plaatsen van korte buisstukken aan weerszijden van de put.

3.9.1.1 Materialen

De materialen zijn volgens 3.5.1.1 en/of 3.6.1.1.

3.9.1.2 Uitvoering

De opdrachtnemer mag de oude buizen afzagen en opvangen in de nieuwe put of de oude buizen verwijderen en vervangen door twee korte buisstukken aan te sluiten op de put en de bestaande buisleiding.

De verbindingen tussen de put en de buizen en de buizen onderling zijn waterdicht.

De uitvoering is volgens 3.5.1.2 en/of 3.6.1.2.

Indien de bestaande buizen rond van vorm (binnen- en buitenzijde) zijn, is de aangewezen uitvoeringsmethode als volgt:

- er wordt een nieuwe AIP voorzien met 2 korte buisstukken, diameter overeenkomstig de bestaande riool;
- indien de diameter ≤ 600 mm:
 - het korte buisstuk mag 0,5 m tot 1 m lang zijn;
 - de beide buisstukken worden door middel van spanbanden aan de put gehangen;
- indien de diameter > 600 mm:
 - het korte buisstuk mag ingestort zijn in de nieuwe put, de afstand binnenzijde put – einde buisstuk ≤ 75 cm is;
- de bestaande buizen worden over een lengte gelijk aan de nieuwe put + de beide buisstukken weggezaagd;
- de nieuwe put met beide buisstukken wordt in de opening geplaatst en de buizen worden waterdicht verbonden door middel van twee flexibele koppelingen voor de verbinding van twee spie-eindes overeenkomstig 3-24.70.

3.9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De toegangs- en verbindingsputten op bestaande buizen worden per stuk in rekening gebracht overeenkomstig 3.5.2 en/of 3.6.2, met inbegrip van korte buisstukken aan weerszijden.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens 1.2.

3.9.3 Controles

De controles zijn volgens 1.3.

3.9.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens 1.4.

3.10 Aansluiting van een nieuwe buis op een bestaande toegangs- of verbindingsput

3.10.1 Beschrijving

Het aansluiten van een nieuwe buis op een bestaande toegangs- of verbindingsput omvat:

- het verwezenlijken van een opening in de toegangs- of verbindingsput ter grootte van de aan te sluiten buis;
- het grondwerk voor de bouwput;
- het invoeren van een mofeinde in de bestaande toegangs- of verbindingsput;
- het waterdicht aansluiten van de rioolbuis in de toegangs- of verbindingsput;
- het aanpassen van het stroomprofiel;
- het in- en uitwendig afwerken van de aansluiting volgens 9-6 en 9-7.

3.10.1.1 Materialen

De materialen zijn volgens **3.1.1.1**, **3.4.1.1**, **3.5.1.1** en **3.6.1.1**.

3.10.1.2 Uitvoering

3.10.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **4-3**.

3.10.1.2.B VERWEZENLIJKEN VAN EEN OPENING IN DE WAND

De aansluitopening in de toegangs- of verbindingsput wordt zorgvuldig uitgevoerd m.i.v. het afvoeren van afval en puin.

3.10.1.2.C INVOEREN VAN EEN MOFEINDE IN EEN BESTAANDE TOEGANGS- OF VERBINDINGSPUT

De nieuw aan te leggen riolering wordt aangesloten aan de bestaande toegangs- of verbindingsput volgens **3.1.1.2.J**.

3.10.1.2.D DICTEN VAN DE AANSLUITOPENING

De aansluitopening wordt waterdicht gemaakt met metselwerk van metselstenen volgens **9-4** of d.m.v. beton volgens **9-3**.

Het dichtmaken met metselwerk is enkel toegelaten indien de bestaande put uit metselwerk bestaat.

3.10.1.2.E AANPASSEN VAN HET STROOMPROFIEL

Het stroomprofiel wordt aangepast, rekening houdend met de nieuwe aansluiting en de bestaande in- en uitvoergeulen. Hierbij is begrepen het eventuele vereiste kapwerk en het verwezenlijken van een nieuw stroomprofiel volgens **3.4.1.2.E**.

3.10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aansluiting van een nieuwe buis in een bestaande toegangs- of verbindingsput wordt per stuk opgemeten.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens **1.2**.

3.10.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.10.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.11 Aansluiten van een nieuwe buis op een wachtbuis

3.11.1 Beschrijving

Het aansluiten van een nieuwe buis op een wachtbuis omvat:

- het afbreken van de schildmuur;
- het reinigen van het spie-einde van de bestaande buis;
- het aanbrengen van een passende ring teneinde een waterdichte verbinding te verkrijgen.

3.11.1.1 Uitvoering

Het aansluiten van een nieuwe buis op een wachtbuis is op een flexibele en waterdichte wijze uit te voeren.

3.11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aansluiting van een nieuwe buis op een wachtbuis wordt per stuk opgemeten.

3.11.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.11.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.12 Afzinken van kunstwerken van gewapend beton

3.12.1 Beschrijving

Het afzinken van een kunstwerk van gewapend beton omvat:

- het ter plaatse storten van gewapende betonconstructies of het samenstellen van geprefabriceerde gewapende betonelementen;
- het afzinken van het kunstwerk;
- het uitgraven van restmaterialen;
- het verder afwerken van het kunstwerk van gewapend beton (dekplaat, binnenafwerking e.d.);
- de regeling;
- het plaatsen van het riooldeksel;
- het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen en ermee samengaan en voor zover ze niet in een afzonderlijke post worden voorzien in de meetstaat;
- het maken van alle nodige uitsparingen;
- het tijdelijk opvullen van de doorgangsoeningen met een schraal beton of metselwerk;
- de stalen mesconstructies met alle nodige verankeringen aan de putkamer;
- de pijpen voor bentoniet en gebeurlijk lansen;
- het stabiliseren van het glijmiddel na het beëindigen van het afzinken;
- de waterdichtheidsstrippen tussen de schachtwanden onderling en tussen schacht en vloerplaat;
- het leegpompen van de schacht volgens een voor te leggen schema;
- het maken van stroomprofielen indien aangegeven in de opdrachtdocumenten;
- de inwendige bescherming van kunststofbekleding indien vereist in de opdrachtdocumenten;
- de tijdelijke bovengrondse geleidingsconstructies in baksteenmetselwerk of beton;
- plaatsen van colloïdaal beton;
- het maken van de vloerplaat;
- het maken van het stroomprofiel;
- het stopzetten van het afzinken;
- eventuele injecties voor de waterdichtheid te garanderen.

3.12.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zandcement volgens **9-1**;
- schraal beton volgens **9-2**;
- beton volgens **9-3**;
- mortel volgens **3-73.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;

- colloïdaal beton volgens **3-57**;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal volgens **3-12.4**;
- pasringen van geprefabriceerde betonnen toegangs- of verbindingsputten volgens **3-33**;
- geprefabriceerde schachten in gewapend beton volgens NBN EN 1917;
- geprefabriceerde gewapende betonnen ringelementen volgens **3-24.20**;
- geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten volgens **3-34**;
- groutmortel volgens **3-70.1**;
- staalproducten voor het wapenen of versterken van beton volgens **3-12.2**;
- bitumenemulsie voor de bescherming van metselwerk volgens **3-11.4.2**;
- breedvlakplaten (predallen) volgens PTV 202.

3.12.1.2 Uitvoering

De voorzieningen om de waterdichtheid tussen de verschillende elementen te verzekeren wordt voorafgaandelijk ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voorgelegd.

De opdrachtnemer moet een beschrijving, berekeningsnota en schets der werkmethode van toepassing voor het afzinken van het kunstwerk evenals de stabiliteit ervan ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voorleggen.

Ingeval van afzinken d.m.v. persvijzels die het kunstwerk in de grond duwen met behulp van een aan de grond verankerde drukkroon, moet de opdrachtnemer een technisch dossier en rekennota indienen ter goedkeuring van de aanbestedende overheid waarin volgende gegevens vermeld worden:

- het aantal en type van de verankeringen die minimaal 1,5 keer de perskrachten moeten kunnen opnemen;
- de maximale perskrachten;
- de uitvoering van de drukkroon en verbinding met de verankeringen.

De opdrachtnemer dient een beschrijving, berekeningsnota en schets van de opvulmaterialen voor te leggen waaruit blijkt dat de opvulwand t.p.v. te maken aansluitingen de optredende gronddrukken zal kunnen opvangen.

3.12.1.2.A MAKEN VAN DE ZIJWANDEN VAN HET KUNSTWERK VAN GEWAPEND BETON

Op een werkvloer van schraal beton wordt de stalen mesconstructie, voorzien van de nodige verankeringen, geplaatst.

De afmetingen van het kunstwerk alsook het type, diameter en schikking van de wapening zijn overeenkomstig de aanduidingen van de opdrachtdocumenten.

Voor de zijwanden maakt de opdrachtnemer gebruik van ter plaatse gestort gewapend beton of van geprefabriceerde gewapend betonnen ringelementen of van geprefabriceerde betonnen polygonale segmenten. In de zijwanden van het kunstwerk zijn de nodige injectieopeningen en injectiebuizen voorzien om tijdens het afzinken de ruimte tussen grond en zijwand te kunnen smeren met een tixotropisch mengsel.

Tenzij andersluidende bepalingen in de opdrachtdocumenten mag het kunstwerk op geen enkel ogenblik hoger boven het maaiveld uitsteken dan de maximum uitwendige afmeting van het kunstwerk.

De opdrachtnemer voorziet de nodige tijdelijke opvulling van de doorgangsoopeningen ter plaatse van de aansluitende leidingen.

Een definitieve zijwandenconstructie opgebouwd uit een geheel van geprefabriceerd gewapend betonnen ringelementen met behulp van stalen bevestigingsmiddelen is niet toegelaten.

De opdrachtnemer zal een stortplan van de verschillende moten ter goedkeuring aan de leidend ambtenaar voorleggen.

Door middel van waterdichtheidsstrippen dient de waterdichtheid tussen de verschillende moten te worden verzekerd. Beschouwde waterdichtheidsstrippen dienen ter goedkeuring aan de leidend ingenieur te worden voorgelegd.

Het betonneren van de volgende moot mag slechts starten nadat de vorige moot zijn voldoende weerstand heeft. De opdrachtnemer zal hiertoe de nodige kubussen ter zelfcontrole laten drukken in een geaccrediteerd laboratorium.

3.12.1.2.B AFZINKEN VAN HET KUNSTWERK VAN GEWAPEND BETON

Het grondwerk voor de bouwput is volgens 4-3, er mag geen grondwaterverlaging worden toegepast.

Bij het afzinken dient met volgende opmerkingen te worden rekening gehouden:

- de opdrachtnemer moet rekening houden met de resultaten van het grondwateronderzoek;
- de opdrachtdocumenten vermelden de bijzondere aandachtspunten van het grondonderzoek;
- het kunstwerk wordt gebouwd van op het maaiveld, vervolgens wordt binnen het kunstwerk de grond ontgraven zodat het kunstwerk zakt onder zijn eigen gewicht naarmate de wanden verder worden opgebouwd. Op geen enkel ogenblik mag er grond onder de stalen mesconstructie van het kunstwerk worden uitgegraven. Bovendien moet de opdrachtnemer de nodige schikkingen treffen om, in geval het kunstwerk niet verder zakt onder zijn eigen gewicht, de nodige ballast aan te brengen op het kunstwerk zodat het kunstwerk verder zakt, of het kunstwerk verder de grond in te duwen met behulp van persvijzels die afdrukken op een aan de grond verankerde drukkroon. De wrijving tussen het kunstwerk en de grond tijdens het afzinken wordt tot het minimum beperkt door het aanbrengen van een mantel van tixotropisch slib of gelijkwaardig tussen kunstwerk en grond. De opdrachtnemer stelt alles in het werk om de verticaliteit tijdens het afzinken van het kunstwerk te behouden. De maximale afwijking t.o.v. de verticale bedraagt 0,5°.

Het aanbrengen van de nodige ballast kan geen aanleiding geven tot meerkost voor de opdrachtgever.

De wrijving tussen het kunstwerk en de grond tijdens het afzinken wordt tot het minimum beperkt door het aanbrengen van een mantel van tixotropisch slib of gelijkwaardig tussen kunstwerk en grond.

De opdrachtnemer stelt alles in het werk om de verticaliteit tijdens het afzinken van het kunstwerk te behouden. Het is de opdrachtnemer toegelaten bijkomende voorzieningen te treffen aan de buitenomtrek van het kunstwerk als deze de verticaliteit ten goede komen. Beschouwde maatregelen dienen ter goedkeuring aan de leidend ambtenaar te worden voorgelegd, de risico's van het aanbrengen van beschouwde voorzieningen zijn een last van de opdrachtnemer.

Bij het eventueel verticaal afwijken van het kunstwerk tijdens het afzinken zal de opdrachtnemer de verticaliteit verbeteren door ontgraving en/of ballasten aan de kant waar de grond het hoogst boven de putkrans staat.

Het grondwerk binnen het kunstwerk voor het afzinken omvat eveneens:

- het afbreken van constructies en massieven van hout, ongewapend beton, natuursteen, gewapend beton, metaal met een omvang kleiner dan 0,5 m³;
- het uitgraven en verwijderen van verlaten kabels;
- het gebeurlijk opbreken en verwijderen van aanwezige buizen, leidingen of duikers met een binnendiameter kleiner dan 300 mm m.i.v. allerhande aansluitingen e.d.

Ingeval geen grondwaterverlaging mag worden toegepast dient:

- de ontgraving van grond binnen het kunstwerk in den natte te worden uitgevoerd. Ter voorkoming van welvorming en de daaruit volgende zijdelingse ontlasting door inwendige erosie van de grond aan de putkrans, dient het waterpeil binnen het kunstwerk niet lager te zijn dan het grondwaterpeil buiten het kunstwerk + 1 m;
- mogelijks een belastingsvloer in het kunstwerk te worden gebouwd en de uitgraving van de grond verder te worden gezet in de ruimte onder de belastingsvloer onder verhoogde luchtdruk of bij middel van duikers indien het kunstwerk niet verder zakt onder zijn eigen gewicht en na ballasten. Hierbij moet aan alle vigerende veiligheidseisen worden voldaan. Het aanbrengen van ballastvloer

en het verder uitgraven onder verhoogde luchtdruk of bij middel van duikers kan geen aanleiding geven tot meerkost voor de opdrachtgever.

3.12.1.2.C HET VERDRIJVEN VAN HET GLIJMIDDEL

Na het afzinken van het kunstwerk wordt de sleuf tussen grond en kunstwerk gereinigd zodat het verhardend mengsel de volledige bentonietmantel kan vervangen. Het smeermiddel wordt door injectie met een mortel op basis van trass, kalk of cement weggedrukt en de overblijvende holle ruimten worden opgevuld. Het injecteren zal worden aangehouden tot het mengsel aan de oppervlakte doordringt over de volle omtrek van het kunstwerk.

Tenslotte worden de injectieopeningen en injectiepijpen met een bestendige afdichter afgesloten, de resterende holte in de wand van het kunstwerk wordt opgevuld met voegvullingsproduct volgens **3-16.1.2**.

3.12.1.2.D HET MAKEN VAN DE VLOERPLAAT

Voor het storten van de vloer in colloïdaal beton wordt de putkrans gereinigd en moet het peil van het grondwerk over de volledige oppervlakte worden genivelleerd. De tolerantie op het uitgravingspeil bedraagt 10 cm. Het reinigen omvat het verwijderen van alle grondrestanten aan de schuine zijde van de putkrans.

De stortwijze van de vloer in colloïdaal beton wordt ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid overgemaakt. Wapening wordt geplaatst conform het wapeningsplan. Het colloïdaal beton is volgens **9-14**. Het bovenpeil van de vloer in colloïdaal beton wordt met de nodige zorg afgewerkt en wordt voorzien van de nodige staven voor de verankering met de vloerplaat. De bovenkant van het colloïdaal beton wordt eveneens genivelleerd.

Wanneer het colloïdaal beton voldoende weerstand heeft (de opdrachtnemer dient hiertoe de nodige kubussen ter zelfcontrole te laten drukken in een geaccrediteerd laboratorium) kan het leegpompen van het kunstwerk aanvangen worden.

Er dient geen fundering van schraal beton dikte 10 cm te worden aangebracht, de wapening mag op de vloer in colloïdaal beton gemaakt worden.

Voor het betonneren dienen, als last van de aanneming, eventuele lekken te worden geïnjecteerd. Het injectieproduct en uitvoeringswijze zijn voorafgaandelijk ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor te leggen.

Tijdens en na het betonneren tot de vloerplaat zijn volledige weerstand heeft, zal de opdrachtnemer via de nodige ontlastingsbuizen het lekwater tussen de vloer in colloïdaal beton en de vloerplaat opvangen en afvoeren. Na volledige verharding worden de ontlastingsbuizen afgedicht en in de vloer ingewerkt (dekking minimum 5 cm).

Het beton is volgens **9-3**.

De afmetingen van de vloerplaat alsook het type, de diameter en de schikking van de wapening zijn volgens de aanduidingen op de opdrachtdocumenten. De wapening van de vloerplaat wordt op de fundering van schraal beton gemaakt en de verbinding van de vloerplaat met de zijwanden van het kunstwerk wordt uitgevoerd door middel van wapeningsstaal.

De nodige waterdichtheidsstrippen tussen vloerplaat en zijwand van het kunstwerk worden geplaatst.

Bij uitvoering in den droge:

Alvorens de vloerplaat te gieten dient de putkrans grondig te worden gereinigd en dient de fundering van mager beton (dikte 10 cm) te worden aangebracht.

De wapening van de vloerplaat wordt op de fundering van mager beton gemaakt en de verbinding van de vloerplaat met de zijwanden van het kunstwerk moet uitgevoerd door middel van wapeningsstaal voorzien van moffen met schroefdraad.

Vóór het betonneren van de vloerplaat dient de opdrachtnemer een stortplan ter goedkeuring aan de leidend ambtenaar voor te leggen.

De opdrachtnemer mag het beton storten door middel van stijgbuizen en een betonpomp, hij dient echter de nodige maatregelen te nemen om segregatie te voorkomen.

Ingeval er geen grondwaterverlaging mag worden toegepast dient bovendien:

Het reinigen omvat het verwijderen van alle grondrestanten aan de schuine zijde van de putkrans en de controle ervan door middel van onderwatercamera met projectiescherm en video-opname. De opdrachtnemer dient de nodige maatregelen te treffen ter vermindering van de troebelheid van het water. De beelden van het reinigen en nivelleren dient aan de leidend ambtenaar te worden overgemaakt en is een last van de opdrachtnemer.

Hulpstoffen mogen aan het colloïdaal beton worden toegevoegd doch mogen niets afdoen aan de vereiste weerstand van het onderwaterbeton.

Trillen van onderwaterbeton is niet toegestaan.

Voor het injecteren van eventueel voorkomende holtes onder de onderwatervloer zullen in de wapeningskorf injectiebuisjes a rato van 1 per 2 meter omtrek voorzien moeten worden.

Tijdens en na het betonneren tot de vloerplaat zijn volledige weerstand heeft, zal de opdrachtnemer via de nodige ontlastingsbuizen het lekwater tussen onderwaterbetonvloer en vloerplaat opvangen en afvoeren. Na volledige verharding dienen de ontlastingsbuizen te worden afgedicht en in de vloer te worden ingewerkt (dekking minimum 5 cm).

3.12.1.2.E MAKEN VAN STROOMPROFIEL

Het maken van het stroomprofiel is volgens **3.4.1.2.E**.

3.12.1.2.F VERDER AFWERKEN VAN HET KUNSTWERK VAN GEWAPEND BETON

Het beton is volgens **9-3**.

De afmetingen van de dekplaat, binnenafwerking, uitsprongen, rolbuizen, bordessen e.d. alsook het type, de diameter en de schikking van de wapening is volgens de aanduidingen van de opdrachtdocumenten.

Bij gebruik van breedvlakplaten (= predallen) zijn de voorschriften van **9-3** te respecteren (HSR-cement, dekking van wapening e.d.).

3.12.1.2.G REGELING

De regeling is volgens **3.1.1.2.F**.

3.12.1.2.H PLAATSEN VAN DE AFDEKKINGSINRICHTING

Het plaatsen van de afdekkingsinrichting is volgens **3.1.1.2.G**.

3.12.1.2.I INWENDIGE BESCHERMING

De inwendige bescherming is volgens **4**.

3.12.1.2.J AANSLUITEN VAN BESTAANDE EN/OF NIEUWE LEIDINGEN OP HET KUNSTWERK VAN GEWAPEND BETON

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen op het kunstwerk van gewapend beton is volgens **3.1.1.2.J**.

3.12.1.2.K STOPZETTEN VAN HET AFZINKEN

Het gebeurlijk stopzetten van het afzinken kan gebeuren om reden van:

- het aantreffen van archeologische vondsten;
- het aantreffen van explosieven.

De kosten voor de stilstand worden gerekend per gestopt werkuur en dienen alle kosten voor het stopzetten van het afzinken te omvatten, zoals voor:

- het plaatsen en afdichten van de af te zinken put, het in bedrijf stellen en in bedrijf houden van de luchtdrukinstallatie;

- het onderhoud van de gehele installatie;
- het uurloon van het personeel dat door de stilstand gehinderd wordt;
- de stopuren van hijskranen, voertuigen, hulptoestellen en ander aanverwante toestellen;
- het terug op gang brengen van het afzinken. Na het terug opstarten kan geen rendementsverlies voor het uitvoeren van de resterende afzinkwerken in rekening worden gebracht.

Voor het berekenen van het aantal gestopte werkuren mogen per dag niet meer dan 8 werkuren in rekening worden gebracht. Zaterdagen, zondagen, feestdagen en verlofdagen mogen niet in rekening worden gebracht.

Stilstandskosten ten gevolge van opbraak van constructies en restmaterialen dienen inbegrepen in de eenheidsprijs van de op te breken constructies volgens **3.12.1.2.L**.

3.12.1.2.L AFBREKEN VAN CONSTRUCTIES EN/OF RESTMATERIALEN

Het afbreken van constructies en/of restmaterialen is volgens **2.1.1.2.D**.

Wanneer constructies en/of restmaterialen in natuur- en baksteenmetselwerk, beton (ongewapend of gewapend), hout, metaal e.d. worden aangetroffen in de uit te graven grond, dan is het opbreken en wegruimen ervan begrepen in het afzinken van het kunstwerk tenzij deze een volume hebben van 0,5 m³ en groter. In dit geval worden ze onder een afzonderlijke post in de meetstaat in rekening gebracht.

De eenheidsprijs afbreken constructies en restmaterialen omvat eveneens :

- alle kosten te wijten aan het lager rendement en stilstand;
- alle gebeurlijke kosten voor extra prestaties, zoals zagen, doorbranden e.d.;
- het afvoeren van alle puin;
- bijkomende grondwerken, beschoeiingen e.d.

3.12.1.3 Zettingscriteria

De zettingscriteria zijn volgens **2.1.1.2.C.1**.

De opdrachtnemer zal alle werken zo opvatten en uitvoeren dat geen schade aan gebouwen, leidingen en wegen worden aangericht, en de veiligheid van de gebouwen, leidingen en verkeer te allen tijde verzekerd blijft.

De opdrachtnemer zal een nota voegen waarin hij voor de verschillende werken de te verwachten zettingen opgeeft, bij elke fase van uitvoering en dit in functie van de door hem voorziene uitvoeringsmiddelen en werkwijze.

Onafgezien van het feit dat geen schade mag worden veroorzaakt door de werken dient, tenzij andersluidende bepalingen in de opdrachtdocumenten, de helling van de zettingskromme te worden beperkt tot 1/500.

De metingen en controle op zettingen is volgens **1.1.2.7.B**, alle hieraan verbonden kosten zijn een last van de opdrachtnemer.

Na het afzinken, zijn zo nodig sonderingen uit te voeren om eventuele gronddoorslagen op te zoeken. De gevolgen van de eventuele gronddoorslagen dienen als last van de opdrachtnemer te worden geïnjecteerd met trass en cement.

3.12.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De af te zinken putonttrekken, de ballastvloer van gewapend colloïdaal beton en de aansluiting van de buizen wordt voor elk af te zinken constructie uitgevoerd tegen een totale prijs.

Het stilstandverlies is volgens **3.12.1.2.K**.

De restmaterialen > 0,5 m³ volgens **2.1.2.3**.

De verdere afwerking van de putten binnen constructie, e.d. wordt afzonderlijk opgenomen volgens de posten in de meetstaat.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens **1.2**.

Voor de af te zinken kunstwerken zijn de zijwanden, grondwerken, onderwaterbeton, vloerplaten, binnenwanden, wapening e.d. in afzonderlijke posten in de meetstaat opgenomen.

De uitsparingen en doorgangen worden niet in mindering gebracht bij het bepalen van het volume beton voor gewapend beton voor zijwanden van het af te zinken kunstwerk.

3.12.3 Controles

Tijdens het afzinken voert de opdrachtnemer de volgende metingen uit:

- ieder uur wordt het waterpeil binnen het af te zinken kunstwerk opgemeten;
- het opmeten van de helling van de zijwanden op het einde van elke ploeg van 8 uur aan de hand van een meetstelsel door de opdrachtnemer voor te stellen en door de aanbestedende overheid goed te keuren;
- het opmeten van het peil van de onderkant van het mes op 3 punten, 120° verschoven t.o.v. elkaar. Beschouwde meting gebeurt op het einde van elke ploeg van 8 uur;
- de controle van de gebeurlijke zettingen in de onmiddellijke nabijheid. De bepalingen voorzien in **2.1.1.2.C.1** zijn van toepassing.

De meetresultaten worden wekelijks of bij eenvoudige vraag aan de aanbestedende overheid overgemaakt.

3.12.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De opgelegde tolerantie voor de eindverticaliteit bij het afzinken van de schachten bedraagt 0,5°.

Wanneer de eindverticaliteit meer bedraagt dan 0,5°, dan wordt eventueel volgende refactieformule toegepast:

$$R = P \times \frac{N - 0,5}{0,2}$$

In die formule is:

R de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P de totale kostprijs van het kunstwerk in EUR;

N de vastgestelde afwijking in ° t.o.v. de verticaliteit van het kunstwerk.

De opgelegde tolerantie inzake peilen, inzonderheid wachtaansluitingen, voor aansluitende leidingen bedraagt + of -4 cm. Bij overschrijding van deze toleranties zijn alle hieruit voortspuitende kosten voor uitvoering van aanpassingswerken t.l.v. de opdrachtnemer.

3.13 Visueel onderzoek van, toegangs- en verbindingsputten

Zie **1.3.9**.

Alle rioolputten, toegangs- en verbindingsputten of inspectieconstructies worden onderworpen aan een visueel onderzoek.

3.13.1 Te nemen maatregelen voorafgaand aan het visueel onderzoek van nieuwe toegangs- en verbindingsputten

De opdrachtnemer zorgt vóór de aanvang van het visuele onderzoek dat:

- alle putten open en toegankelijk zijn;
- de te onderzoeken toegangs- en verbindingsputten proper en vrij zijn van obstakels. De waterstroom wordt, indien nodig, omgeleid of afgesloten.

Voor een kwalitatief visueel onderzoek zijn de toegangs- en verbindingsputten:

- vrij van vuil (organisch, niet-organisch), zand, modder, stenen (boorkernen, mortelresten enz.);

- droog, zo niet moet de opdrachtnemer maatregelen nemen om de waterstroom om te leiden of af te stoppen (d.m.v. een pomp, een afsluiter, ...).

Voor toegangs- en verbindingsputten die door aantoonbare gebreken (foto, digitale opname) zoals instekende inlaten, vuilophopingen (organisch, niet-organisch), obstakels, niet of onvolledig kunnen worden onderzocht, worden de prestaties die nodig zijn om deze vaststellingen te doen op een latere datum, aan de opdrachtnemer aangerekend.

Indien het bedrijf dat het onderzoek uitvoert onverrichter zake moet terugkeren door aantoonbare redenen omdat één of een combinatie van bovenstaande punten niet in acht genomen werd, waardoor het onderzoek gedeeltelijk of in zijn geheel onuitvoerbaar is, heeft het bedrijf dat het onderzoek uitvoert het recht:

- een halve dagprestatie + de verplaatsingskosten aan te rekenen wanneer de dagprestatie \leq 4 uur;
- een hele dagprestatie + verplaatsingskosten aan te rekenen wanneer de dagprestatie $>$ 4 uur.

Het verslag van het visueel onderzoek met bijlagen, wordt door de aanbestedende overheid als procesverbaal van de proef aangetekend aan de opdrachtnemer overgemaakt, met vermelding van de te herstellen en/of te reinigen toegangs- of verbindingsputten.

Voor een visueel onderzoek van herstelde en/of gereinigde toegangs- of verbindingsputten (tegenproef) zijn de bepalingen van **1-4**, Art. 43 m.b.t. de a posteriori uitgevoerde technische keuringen van toepassing. Het bedrijf dat het nieuwe visueel onderzoek (tegenproef) zal uitvoeren wordt in onderling overleg bepaald.

De kosten voor een nieuw visueel onderzoek zijn steeds ten laste van de opdrachtnemer.

3.13.2 Visuele onderzoeksmethoden

Volgens bijlage 1 (Welke inspectietechniek voor welk toepassingsgebied) van “Dossier16 Kwaliteit van rioolnetten Deel 1 – Visuele rioolinspectie-OCW-Bijlage bij OCW Mededelingen 95 april - mei - juni 2013” met betrekking tot nieuwe aanleg

3.13.3 Schade classificatie van rioleringsnetten - het beoordelen van nieuwe aanleg van toegangs- of verbindingsputten,

De beoordeling van de vaststellingen geregistreerd tijdens het visuele onderzoek gebeurt volgens de tabellen 7-3-1 en 7-3-2.

Tabel voor Nieuwe aanleg van toegangs- en verbindingsputten	Hoofdcode NBN EN 13508-2
Tabel 7-3-2: beoordeling voor nieuwe aanleg van toegangs- en verbindingsputten,	DAA t/m DDG

Tabel 7-3-1

Hoofdcode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Z	O.V.	Ka_1	Ka_2	Kw_1	Kw_2
DAA	X	X												1		1	
DAB	X	X	D											1		1	
DAC	D	D	D											1			
DAD	B	D	D											1			
DAE																X	
DAF	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		1			
DAG																X	
DAH	X	X	X	X	X								X	1			
DAI	C												C	1			
DAJ	X	X	X											1		1	
DAK	D	X	X	X	X								X	1		1	
DAL	D	D											X	1			
DAM	X	X	X											1			
DAN													X				
DAO													D				
DAP													D				
DAQ	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X		1			
DAR	D	D	D	D	D	D	X	X					X	1			
DBB	X	X	X										X			1	
DBC	B	D	D										X			1	
DBD													D				
DBE	D	D	X	D	D	D	D	D					X			1	
DBF	A	B	D	D										1			
DCB	X	X	X										X	1			
DCH	D													1			
DCI	D													1			
DCJ		B	C	A		B	B	A						1			
DCL	X														1		
DCM		B	B											1			
DCN		B												1			
DDC	X	X	X	X										1			
DDD													X				
DDE	X	X													1		
DDG	X	X	X											1			

Tabel 7-3-2: beoordeling voor nieuwe aanleg van toegangs- en verbindingspotten (NBN EN 13508-2, 1^e uitg. november 2003)

O.V. = Omschr. Veld

Ka_1 = Karakterisering 1 Ka_2 = Karakterisering 2

Kw_1 = Kwantificering 1 Kw_2 = Kwantificering 2

Bij een niet voldoende uitvoering (klasse C of D) mag de opdrachtnemer een herstellingsmethode voorstellen van deze schadegevallen, voor zover het totaal "aantal" schadegevallen C en D minder bedraagt dan 30 % van het aantal voegverbindingen van de betreffende put.

De herstelde toegangs- of verbindingssput moet aan de bepalingen van 1.3 voldoen.

De gebruikte herstellingsmethode wordt ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voorgelegd, rekening houdend met onderstaande bepalingen:

- waterdichtheid volgens de bepalingen van 1.3.4;
- zettingsgevoeligheid;
- bij continue uitgevoerde toegangs- of verbindingssput: na herstelling moet ten minste de oorspronkelijk toegelaten kromming kunnen worden gerealiseerd, zonder dat dit onvoorziene normaalkrachten veroorzaakt.o.v. aangelegde ,toegangs- of verbindingssput;
- de vorm van de oorspronkelijke toegangs- of verbindingssput dient behouden te blijven;
- chemische bestendigheid;
- na herstelling wordt eenzelfde of hogere bestendigheid gegarandeerd tegen biogene zwavelzuuraantasting, zuuraantasting en scheikundige reagentia, dan de oorspronkelijk aangelegde toegangs- of verbindingssput
- hydraulische afvoer
- ruwheidscoëfficiënt: na herstelling heeft de , toegangs- of verbindingssput eenzelfde of lagere ruwheidscoëfficiënt dan de oorspronkelijk aangelegde toegangs- of verbindingssput
- er dient rekening gehouden te worden met de vooropgestelde hydraulische berekening tijdens het ontwerp, bij wijziging dient deze berekening opnieuw te gebeuren en te vergelijken met de vooropgestelde berekening.
- overstortpeil: het berekende peil moet behouden worden.

Indien hier niet aan voldaan kan worden, wordt de , toegangs- of verbindingssput opgebroken en herplaatst.

3.13.3.1 Definitie en vaststellingen van de coderingen volgens NBN EN 13508-2

Het visueel onderzoek van nieuwe aanleg van toegangs- en verbindingssputten, dient uitgevoerd te worden aan de hand van de NBN EN 13508-2 rekening houdend met de desbetreffende nationale bijlage.

De tabellen met betrekking op toegangs- en verbindingssputten zijn weergegeven in tabel 7-3-3.

TabelNr	Tabel Definitie
10	Details van codes met betrekking tot de , toegangs- of verbindingssput
11	Details van codes die verband houden met het functioneren van , toegangs- of verbindingssput
12	Details van inventariserende codes
13	Details van andere codes
D.1	Codes voor inspectielocatie of -plaats
D.2	Codes voor de details van de inspectie
D.3	Codes voor -, toegangs- en verbindingssputdetails
D.5	Details van codes voor verandering "header"-informatie

Tabel 7-3-3

3.13.3.1.A TABEL 10: DETAILS VAN CODES MET BETREKKING TOT DE RIOOLPUT

DAA	Deformatie	De vorm van de dwarsdoorsnede van de , toegangs- of verbindingsput is gedeformeerd ten opzichte van de oorspronkelijke vorm. Dit kan of vergezeld gaan met andere defecten als scheuren of het kan op zichzelf optreden bij flexibele materialen.
DAB	Scheur	
DAC	Breuk of instorting	
DAD	Defectieve bakstenen of defectief metselwerk	Individuele stenen of delen metselwerk uit de constructie van een bakstenen of gemetselde put zijn verplaatst uit hun oorspronkelijke positie.
DAE	Ontbrekende metselspecie	Alles of een deel van de metselspecie van bakstenen of metselwerk ontbreekt
DAF	Oppervlakteschade	Het oppervlak van de toegangs- of verbindingsput is beschadigd door chemische (inclusief aantasting van metaal) of mechanische inwerkingen.
DAG	Instekende inlaat	Een aansluitende buis die doorsteekt in de , de toegangs- of verbindingsput. Als deze code wordt toegepast, zijn de onderdelen voor een aansluiting (codes DCA en DCG) ook vereist.
DAH	Defectieve aansluiting	Een aansluiting is defectief. Als deze code wordt toegepast, zijn de onderdelen voor een aansluiting (codes DCA en DCG) ook vereist.
DAI	Inhangend afdichtingsmateriaal	Alles of een deel van het materiaal dat is toegepast om een verbinding tussen twee aaneensluitende putdelen af te dichten, dringt in de toegangs- of verbindingsput.
DAJ	Verplaatste verbinding	Aaneensluitende onderdelen van een toegangs- of verbindingsput zijn verplaatst van de bedoelde positie ten opzichte van elkaar.
DAK	Defectieve lining	De lining van de toegangs- of verbindingsput is defectief.
DAL	Defectieve reparatie	Aan toegangs- of verbindingsput is een reparatie uitgevoerd, die nu een defect vertoont. Als deze code wordt toegepast, is ook de plaatselijke reparatiecode DCB vereist.
DAM	Lasfouten	Een lasfout in het materiaal van de toegangs- of verbindingsput.
DAN	Poreuze wand	Het materiaal dat de wand vormt wordt als poreus beschouwd (bijv. ten gevolge van een fabricagefout).
DAO	Grond zichtbaar dóór defect	De grond buiten de wand van de toegangs- of verbindingsput is door een defect zichtbaar.
DAP	Holle ruimte zichtbaar dóór defect	Een holle ruimte buiten de wand van de toegangs- of verbindingsput is door een defect heen zichtbaar.
DAQ	Defect klimijzer of defectieve ladder	Er is een defect aan een klimijzer, ladder of voetsteun.
DAR	Defect deksel of defectieve putrand	Er is een defect in het deksel of de putrand. Als er meer dan één defect is in het deksel en de putrand moet de code worden herhaald.

3.13.3.1.B TABEL 11: DETAILS VAN CODES DIE VERBAND HOUDEN MET HET FUNCTIONEREN VAN DE RIOOLPUT

DBA	Wortels	Wortels van bomen of andere planten die de , toegangs- of verbindingssput in groeien door verbindingen, defecten of aansluitingen.
DBB	Aangehechte afzettingen	Materiaal dat is gehecht aan de wand van de toegangs- of verbindingssput.
DBC	Bezonken afzettingen	Afgezet materiaal op de bodem of op het banket.
DBD	Binnendringen van grond	Grond van de omringende bodem is in de toegangs- of verbindingssput gedrongen.
DBE	Andere obstakels	Voorwerpen in de toegangs- of verbindingssput. Deze code moet alleen worden toegepast als geen van de andere codes DBA tot en met DBD toepasbaar zijn.
DBF	Infiltratie	Het binnendringen van water door de wand van de , toegangs- of verbindingssput of door verbindingen of defecten in de wand, het banket of het stroomprofiel van de toegangs- of verbindingssput.
DBG	Exfiltratie	Zichtbare lekkage van een vloeistofstroom vanuit de , toegangs- of verbindingssput naar buiten.
DBH	Ongedierte	Werkelijk waargenomen ongedierte.

3.13.3.1.C TABEL 12: DETAILS VAN INVENTARISERENDE CODES

DCA	Soort aansluiting	Een leiding is verbonden met de toegangs- of verbindingssput. Deze code legt voornamelijk de methode van aansluiten vast. Waar deze code wordt toegepast is ook een code voor een aangesloten leiding (DCG) vereist.
DCB	Plaatselijke reparatie	Een toegangs- of verbindingssput is gerepareerd.
DCG	Aansluitende leiding	Details van een leiding verbonden aan een toegangs- of verbindingssput.
DCH	Banket	Dit wordt toegepast om de positie en de conditie van het banket vast te leggen. OPMERKING De verticale plaats legt de positie vast.
DCI	Stroomprofiel	Dit wordt toegepast om de positie, de afmetingen en de conditie van het stroomprofiel vast te leggen. OPMERKING De verticale plaats legt de positie vast.
DCJ	Veiligheidskettingen/ stangen	Dit wordt toegepast om de plaats en de conditie van veiligheidskettingen/stangen aan de uitgaande aansluitingen vast te leggen.
DCK	Controlerende voorziening vloeistofstroom	Een overstortdrempel of andere controlerende voorziening is aanwezig.
DCL	Afgedichte buis door put	Er loopt een afgedichte buis door de toegangs- of verbindingssput. De aansluitingen aan ieder eind van de afgedichte buis met de toegangs- of verbindingssput moeten worden gecodeerd door DCA en DCG te gebruiken.
DCM	Zandvang onder deksel	Deze wordt toegepast om de aanwezigheid van een zandvang (emmer) onder het deksel vast te leggen.

DCN	Slibvanger in stroomprofiel	Er is een slibvanger aanwezig in het stroomprofiel van de toegangs- of verbindingssput.
DCO	Dwarsdoorsnede	De vorm van de horizontale (plan) dwarsdoorsnede van de toegangs- of verbindingssput.

3.13.3.1.D TABEL 13: DETAILS VAN ANDERE CODES

DDA	Algemene foto	Er is een filmfoto genomen om de algemene toestand van de toegangs- of verbindingssput vast te leggen en deze heeft geen relatie met een speciale bijzonderheid.
DDB	Algemene opmerking	Een opmerking die niet op een andere wijze kan worden vermeld.
DDC	Inspectie afgebroken	De inspectie is beëindigd voordat deze gereed was. Als de reden een gevolg is van een belemmering moet deze waarneming apart worden gecodeerd door gebruik te maken van de van toepassing zijnde hoofdcode.
DDD	Waterpeil	Het peil van het rioolwater in de toegangs- of verbindingssput. Opmerking: De verticale plaats legt de positie vast.
DDE	Vloeistofstroom in de binnenkomende buis	Informatie over de vloeistofstroom in de aansluitende buis. Als deze code wordt toegepast, zijn de onderdelen voor een aansluiting (codes DCA en DCG) ook vereist.
DDF	Atmosfeer in put	Een potentieel gevaarlijke atmosfeer werd aangetroffen.
DDG	Verlies van beeld	Het zicht in de toegangs- of verbindingssput wordt belemmerd.

3.13.3.1.E TABEL D.1: CODES VOOR INSPECTIELOCATIE OF -PLAATS

CAA	Knooppuntreferentie (zie 10.1(a)).	De knooppuntreferentie van de toegangs- of verbindingssput zoals gespecificeerd door de bevoegde instantie.
CAB	Knooppuntcoördinaat (zie 10.1 (a))	De plaatsreferentie (coördinaten) van het knooppunt
CAJ	Locatie (zie 10.1 (b))	Een beschrijving van de locatie van de toegangs- of verbindingssput (bijv. de straatnaam)
CAL	Soort locatie	Het soort locatie van de toegangs- of verbindingssput.
CAM	Bevoegde instantie	De naam van de bevoegde instantie.
CAN	Stad of dorp	De naam van de stad, dorp zoals gespecificeerd door de bevoegde instantie.
CAO	Wijk	De naam van de wijk zoals gespecificeerd door de bevoegde instantie
CAP	Naam riolering	De naam van de riolering of een referentie van de riolering zoals gespecificeerd door de bevoegde instantie.
CAQ	Grondeigendom	Het eigendom van de grond.
CAR	Soort knooppunt (zie 10.1)	Het soort knooppunt
CAS	Dekselpuil	Het dekselpuil in meter ten opzichte van het Nationaal peil

3.13.3.1.F TABEL D.2: CODES VOOR DE DETAILS VAN DE INSPECTIE

CBA	Norm (zie 10.1 (d))	De versie van de norm die wordt toegepast om de gegevens vast te leggen. Dit behoort te zijn volgens EN 13508-2 + Versie
CBB	Oorspronkelijk coderingssysteem	Als de codering omgezet is vanuit een eerdere versie of vanuit een ander systeem, de naam van het oorspronkelijke coderingssysteem.
CBC	Verticaal referentiepunt (zie 10.1 (e))	Het referentiepunt voor de verticale plaats
CBD	Omtrekreferentiepunt (zie 10.1 (f))	Het referentiepunt voor de plaats op de omtrek
CBE	Inspectiemethode (zie 10.1 (g))	De inspectiemethode
CBF	Inspectiedatum (zie 10.1 (h))	De kalenderdatum van de inspectie zoals gespecificeerd in ISO 8601, gebruik makend van het format CCYY-MM-DD (bijv. 1999-04-01 betekent 1 ^e april 1999). Voorafgaande nullen behoren te worden opgenomen waar dat nodig is.
CBG	Inspectietijd	De plaatselijke tijd zoals gespecificeerd in ISO 8601 gebruikmakend van het format hh:mm (bijv. 14:41 betekent 14:41 uur plaatselijke tijd). Voorafgaande nullen behoren te worden opgenomen waar dat nodig is.
CBH	Naam inspecteur	De naam van de inspecteur en de naam van het bedrijf van de inspecteur.
CBI	Functiereferentie inspecteur	De referentiecode van de functie van de inspecteur.
CBJ	Functiereferentie werkgever	De referentiecode van de functie van de werkgever.
CBK	Opslag videobeelden	Het soort medium dat wordt toegepast om de beelden vast te leggen.
CBL	Opslag fotoafbeeldingen	Het soort medium dat wordt toegepast om de beelden vast te leggen.
CBM	Plaatsbepaling videobeelden	Voor bewegende beelden, is de methode voor het vastleggen van de positie op de band of CD.
CBN	Fotopakketreferentie	Het referentienummer van de film of CD. Waar van toepassing moet ook voor iedere foto een unieke referentie worden vastgelegd in de codes voor de bijzonderheid (zie 11.1.9).
CBO	Videopakketreferentie	Het referentienummer van het pakket, film, band of CD. Waar van toepassing wordt ook voor iedere waarneming een unieke plaatsreferentie vastgelegd in de codes voor de bijzonderheid (zie 8.1.9).
CBP	Inspectiedoel	Het doel van de inspectie.
CBR	Videoformaat	Het videoformaat dat gebruikt wordt voor de registratie van de bewegende beelden.
CBS	Videobestandsnaam	De naam van het uitwisselbaar videobestand
CBT	Inspectiefase	De fase waarin de inspectie zich bevindt. De gegevens worden getransfereerd tussen verschillende partijen.

3.13.3.1.G TABEL D.3: CODES VOOR TOEGANGS- EN VERBINDINGSPUTTENDETAILS

CCA	Vorm van toegang	De vorm van de opening (bijv. de meest beperkte toegangsopening van de , toegangs- of verbindingssput).
CCB	Wijdte van toegang	De wijdte van de opening in mm.
CCC	Breedte van de toegang	De breedte van de opening in mm.
CCD	Materiaal	Het materiaal van de toegangs- of verbindingssput waaruit het is opgebouwd, volgens tabel C.4. Als de toegangs- of verbindingssput is voorzien van een lining is het vastgestelde materiaal het materiaal van de originele rioolput, toegangs- of verbindingssput.
CCG	Lengte putdeel	De lengte in mm van afzonderlijk geprefabriceerde ringen die samen de toegangs- of verbindingssput vormen. (Deze code moet niet worden toegepast voor bakstenen, metselwerk of ter plaatse vervaardigde betonnen putten).
CCK	Gebruik van riolering	Het gebruik van de riolering.
CCL	Strategisch	Een door de bevoegde instantie gedefinieerde alfanumerieke code, die beschrijft hoe strategisch de toegangs- of verbindingssput is voor het systeem.
CCM	Reiniging	Of de toegangs- of verbindingssput voorafgaand aan de inspectie werd gereinigd.
CCN	Jaar van ingebruikneming	Ongeveer het jaar dat de toegangs- of verbindingssput in gebruik werd genomen, of als een enkel jaartal in het format CCYY of als een periode in het format CCYY-CCYY (bijv. 1970-1979).
CCO	Vorm deksel	De vorm van het deksel
CCP	Materiaal deksel	Het materiaal volgens tabel C.4.
CCQ	Wijdte deksel	De wijdte van het deksel in mm.
CCR	Breedte deksel	De breedte van het deksel in mm.
CCS	Soort voetsteunen	Het soort van de aangebrachte voetsteunen.
CCT	Materiaal klimijzers	Het materiaal waarvan de klimijzers zijn gemaakt.

3.13.3.1.H TABEL D.4: CODES VOOR ANDERE GEGEVENS

CDA	Neerslag	De neerslag
CDB	Temperatuur	De temperatuur, óf in graden Celsius of een code
CDC	Maatregelen beheersen vloeistofstroom	De maatregelen die zijn genomen om de vloeistofstroom te beheersen tijdens de inspectie.
CDD	Atmosfeer	Als een potentieel gevaarlijke atmosfeer werd aangetroffen, het soort van het bespeurde gevaar.
CDE	Algemene opmerking	Een opmerking die niet op een andere manier kan worden opgenomen.

3.13.3.1.1 TABEL D.5: DETAILS VAN CODES VOOR VERANDERING "HEADER"-INFORMATIE

CEA	Videopakketreferentie	Het referentienummer van het pakket, de film, band of CD. Indien van toepassing wordt voor iedere waarneming ook een unieke plaatsreferentie vastgelegd in de codes voor de bijzonderheden (zie 11.1.10).
CEB	Fotopakketreferentie	Het referentienummer van de film of CD. Indien van toepassing moet voor iedere foto ook een unieke referentie worden opgenomen in de codes voor de bijzonderheden (zie 11.1.9).
CEC	Vorm	De vorm van de horizontale (plattegrond) dwarsdoorsnede van de toegangs- of verbindingssput.
CED	Materiaal	Het materiaal van de toegangs- of verbindingssput waaruit het is opgebouwd, volgens tabel C.5.
CEF	Lengte putdeel	De lengte in mm van afzonderlijke delen geprefabriceerde toegangs- en verbindingssputringen, die samen de toegangs- of verbindingssput vormen. (Deze code moet niet worden toegepast voor bakstenen, metselwerk of ter plaatse vervaardigde betonnen putten).
CEG	Neerslag	De neerslag
CEH	Klimijzers, voetsteunen	type klimijzer of voetsteunen

4 BEKLEDING VAN BETONBUIZEN, TOEGANGS- EN VERBINDINGSPUTTEN

4.1 Toegangs- en verbindingsput met bekleding op basis van solventvrije kunsthars

4.1.1 Beschrijving

Het aanbrengen van de bescherming met bekleding op basis van solventvrije kunsthars omvat:

- het grondig stralen van het betonoppervlak;
- met de hogedrukreiniger reinigen van het betonoppervlak en verwijderen van alle losse delen en afvoeren van alle vuil;
- het afschermen van de constructiedelen van de weersinvloeden;
- het uitvlakken van eventueel aanwezige holtes en oneffenheden met krimparme mortel;
- het aanbrengen van de bekleding van kunsthars op de minimum voorgeschreven dikte;
- het herstellen van bekleding t.p.v. de beproevingen.

4.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- bekleding van kunsthars volgens **3-43.3**.

Indien de producent/uitvoerder van de kunstharsbekleding niet beschikt over een “Genormaliseerde Technische Goedkeuring” wordt de bekleding voorafgaandelijk beproefd volgens de criteria van **3-43.3**. De beproeving moet bevestigd worden door een gelijkvormigheidsattest af te leveren door een erkende onafhankelijke instantie.

4.1.1.2 Uitvoering

4.1.1.2.A ONDERGROND

Het te beschermen oppervlak dient:

- een minimum temperatuur te hebben van 5 °C;
- afgeschermd te zijn van het rechtstreekse zonlicht en van slechte weersinvloeden;
- grondig gestraald (cementhuid en losse delen dienen volledig verwijderd) tot op een diepte zodat bij breuk in het basisoppervlak tijdens de trekproef een minimum hechting van 1,5 N/mm² kan worden gewaarborgd op een betonnen ondergrond;
- met hogedrukreiniger gereinigd en alle losse delen verwijderd.

Noot: De toepassing van ontkistingsoliën kan een nadelige invloed hebben op de hechting. Bij gebruik van ontkistingsoliën dient de opdrachtnemer hierover de goedkeuring te krijgen van de uitvoerder van de bekleding.

4.1.1.2.B AANBRENGEN BEKLEDING

Achtereenvolgens worden volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het te behandelen oppervlak wordt volledig ontstofst d.m.v. afblazen met perslucht of d.m.v. afspoelen met zuiver water;
- het gebeurlijk uitvlakken van aanwezige oneffenheden en holle ruimtes van het oppervlak
- aanbrengen van kunstharsbescherming op geprefabriceerd beton d.m.v. kwast, rol of airless-spuitapparaat in een minimale gemiddelde laagdikte van 1,5 mm en minimale individuele laagdikte van 1,4 mm.

De laagdikte van de bekleding zal door de opdrachtnemer regelmatig worden gecontroleerd door middel van een diktemeter welke in de natte laag wordt geplaatst.

Bij ter plaatse gestorte constructies en/of bij bijzondere uitvoeringen (bv. bij grote externe waterdrukken of bescherming van baksteenmetselwerkstructuren) kunnen grotere laagdikten noodzakelijk zijn. De opdrachtnemer zal in deze gevallen steeds een berekeningsnota voorleggen inzake de dikteberekening van de bekleding voor het opnemen van de externe belastingen. De minimale laagdikte bedraagt minstens 3 mm.

- de cement- en betonproducten moeten minstens 14 dagen oud zijn vooraleer ze beschermd worden of anders aangetoond door BENOR certificatie;
- de bescherming dient te worden aangebracht door de door een BENOR gecertificeerde uitvoerder die het product en de uitvoering ervan op de betonconstructies door een schriftelijke 10-jarige garantiestelling moet waarborgen;
- de producent/uitvoerder dient voorafgaandelijk een gedetailleerde beschrijving inzake de uitvoeringswijze aan de aanbestedende overheid ter goedkeuring voor te leggen;
- het product en de uitvoeringsmethode dienen de goedkeuring weg te dragen van het controle-organisme.

4.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bekleding van de solventvrije kunsthars op ter plaatse gestorte constructies wordt opgemeten in m². Openingen met een oppervlakte groter dan 0,50 m² worden in mindering gebracht.

De bekleding van kunsthars op prefabproducten, inclusief de bekleding op de dekplaat en op de afdekkingsinrichting, wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

4.1.3 Controles

4.1.3.1 Algemene bepalingen

De bekleding met kunsthars wordt op ter plaatse gestorte kunstwerken a posteriori gekeurd.

De met kunsthars beklede geprefabriceerde producten worden voorafgaandelijk in de fabriek gekeurd. Zo de uitvoering van de met kunsthars beklede oppervlakken niet in overeenstemming is met de hoger gestelde voorschriften en de hierna vermelde minimum vereiste kwaliteitscriteria kan de bekleding en het product worden geweigerd.

4.1.3.2 Definiëring van een proefvak

4.1.3.2.A TER PLAATSE GESTORTE KUNSTWERKEN IN BETON

Toegangs- en verbindingspotten: per veelvoud van 10 stuks of minder;

Grote kunstwerken: elk kunstwerk afzonderlijk en per veelvoud van 200 m² of minder aan te brengen lining.

4.1.3.2.B GEPREFABRICEERDE BETONCONSTRUCTIES

Toegangs- en verbindingspotten:

- voor BENOR-producten: per veelvoud van 20 geproduceerde toegangs- en verbindingspotten;
- voor niet-BENOR-producten: per veelvoud van 10 geproduceerde toegangs- en verbindingspotten of minder.

Buisleidingen: per 100 m.

4.1.3.3 Visuele controle

Het volledige oppervlak van de bekleding wordt nagezien op visuele gebreken.

Het oppervlak dient een egaal en gaaf oppervlak te vertonen, vrij van scheuren, grote kraters of luchtinsluitingen.

Oneffenheden met de rei van 1 m van meer dan 1,5 mm mogen in principe niet voorkomen (bij een vlak oppervlak).

4.1.3.4 Controle van de laagdikte

4.1.3.4.A AANTAL METINGEN

Er worden 3 metingen uitgevoerd bij 3 verschillende kunstwerken per proefvak (= 9 metingen per proefvak).

4.1.3.4.B PROEFOMSCHRIJVING

De laagdikte wordt gemeten op uit het oppervlak geboorde kleine kernen volgens NBN B14-210.

Het aanklevend materiaal wordt opgelost in een 15 % oplossing van HCl (waterstofchloride), waarna de beschermingslaag van elk proefmonster op 4 plaatsen de laagdikte wordt gemeten met behulp van een comparator of een palmer.

Voor deze proef komen in aanmerking: oppervlakken waarop de aangebrachte bescherming minstens 7 dagen oud is bij 10 °C.

De meting wordt uitgevoerd met een nauwkeurigheid van 0,01 mm.

4.1.3.4.C BEOORDELING

Elk individueel meetresultaat moet minstens gelijk zijn aan 90 % van de voorgeschreven minimum laagdikte.

Het gemiddelde van de meetresultaten per proefvak moet groter zijn dan of gelijk aan de voorgeschreven laagdikte. Voor het berekenen van de gemiddelde laagdikte worden de individuele resultaten beperkt tot de opgelegde waarde vermeerderd met maximum 10 %.

De beschermingslaag wordt niet aanvaard in het geval er één of meerdere resultaten kleiner zijn dan 90 % van de voorgeschreven waarde of het gemiddelde resultaat kleiner is dan de voorgeschreven minimum laagdikte.

4.1.3.5 Controle van de hechting

4.1.3.5.A ALGEMEENHEDEN

De trekproef wordt uitgevoerd ter controle van de hechting van de bekleding aan het beschermde basismateriaal. De trekproef mag pas op de bekleding worden uitgevoerd na een uithardingsperiode van minimum 7 dagen bij minimum 10 °C.

4.1.3.5.B AANTAL TREKPROEVEN

Er worden 3 metingen uitgevoerd bij 3 verschillende kunstwerken per proefvak (= 9 trekproeven per proefvak).

4.1.3.5.C PROEFOMSCHRIJVING

De trekproef wordt als volgt uitgevoerd:

- het vooraf grondig reinigen van het te beproeven oppervlak;
- indien het oppervlak vochtig is, wordt het gedroogd met aceton;
- het kleven van vierkante trekkoppen van 5 cm × 5 cm;
- het inslijpen van de bekleding rond de trekkop, tot minstens 5 mm in het onderliggend materiaal d.m.v. een slijpschijf bij continue waterkoeling;
- het lineair en zonder stoppen opvoeren van de trekkracht tot er een breuk optreedt, ervoor zorg dragend dat de trekkracht loodrecht op de trekkop staat.

4.1.3.5.D BEOORDELING

De meetwaarde bij breuk dient minimum 1,5 N/mm² te bedragen op oppervlakken van beton of staal.

In geval de meetwaarde bij breuk kleiner is dan 1,5 N/mm² kan de bekleding enkel onder volgende voorwaarden worden aanvaard:

- proefresultaat met breukvlak in het beton van de ondergrond bij minimum trekkracht van 1 N/mm² en hechting van betongranulaten aan de keerzijde van de bekleding;
- proefresultaat met breukvlak gedeeltelijk in de hechtlijm, gedeeltelijk in het beton, bij een minimum trekkracht van 1 N/mm². Het breukvlak dient minimum voor 50 % in het beton plaats te vinden.

Volgende individuele proefresultaten geven steeds aanleiding tot weigering van de bekleding:

- breukvlak in bekleding met trekkracht kleiner dan 1,5 N/mm²;
- trekkracht kleiner dan 1,5 N/mm² en vaststelling van slechts een cementfilm aan onderkant bekleding;
- alle gevallen met trekkracht kleiner dan 1 N/mm².

Proeven waarbij de breuk zich in de lijm heeft voorgedaan bij een trekkracht kleiner dan 1,5 N/mm² zijn steeds ongeldig en moeten worden overgedaan.

4.1.4 Tegenproeven

In geval de bescherming niet wordt aanvaard, kan de opdrachtnemer tegenproeven laten uitvoeren.

Het aantal proeven is gelijk aan dat van de oorspronkelijke proef.

Zo er op de beproefde beschermlaag een bijkomende laag wordt aangebracht, dan worden er, naast het uitvoeren van tegenproeven ter controle van de laagdikte, ook proeven ter controle van de hechting uitgevoerd.

5 AANSLUITINGEN OP DE RIOLERING

5.1 Beschrijving

Het aansluiten van de huisriolering, en van de straat- en/of trottoirkolken op de riolering en/of op de regenwaterafvoerleidingen omvat:

- het uitgraven van de sleuf;
- het verwezenlijken, in de rioolleiding, toegangs- en/of verbindingsput, van de opening nodig voor de aankoppeling;
- het plaatsen van de aansluitmof;
- de fundering en/of omhulling van de buizen;
- het leggen van de buizen en het plaatsen van de voegafdichtingen, om de huisriolering en de straat- en/of trottoirkolken met de riolering, toegangs- of verbindingsput te verbinden;
- het aanvullen van de sleuf;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het drooghouden van de sleuf;
 - de instandhouding van de sleuf;
 - de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen;
 - het water- en pasdicht aansluiten met een PE-bekleding, soepel-PVC-bekleding of hard-PVC-bekleding.

5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- grond volgens **3-3**;
- aanvullingsmaterialen volgens **3-5**;
- zand voor onderfunderingen volgens **3-6.2.2**;
- zandcement volgens **9-1**;
- schraal beton volgens **9-2**;
- buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water volgens **3-24.1.1**, **3-24.3**, **3-24.4.1** of **3-24.4.2**;
- afdichtingsringen en krimpmoffen volgens **3-25**.

5.1.2 Uitvoering

De opdrachtnemer sluit alle huisriolen en straat- en/of trottoirkolken aan op de riolering, toegangs- en verbindingsput

Huis-, kolk- en wachtaansluitingen worden in principe uitgevoerd op een diepte van 1,3 m onder het maaiveld en sluiten boven (12u) op de hoofdriolering aan. Als bij DWA-leidingen ≤ 300 mm de aansluitingen niet kunnen gemaakt worden bovenop (12u) de buis, dienen de aansluitingen gemaakt te worden met een Y-stuk in plaats van een T-stuk.

In principe is maximum 1 aanboring per buis toegelaten. Indien meerdere aanboringen noodzakelijk zijn, dient dit te worden goedgekeurd door de leidend ambtenaar.

De leidend ambtenaar zal op verzoek van de opdrachtnemer aanduiden waar wachtaansluitingen dienen gemaakt te worden.

Indien de opdrachtnemer vaststelt dat een bestaande huisaansluiting afkomstig is van een niveau (kelderverdieping) dieper dan het straatniveau dient hij dit onmiddellijk aan de leidend ambtenaar te melden.

Indien een gescheiden rioolstelsel aanwezig is of wordt aangelegd, dienen alle aansluitingen voor oppervlaktewater aangesloten op de RWA-leidingen en aansluitingen voor afvalwater op de DWA-riolering.

T-stukken mogen enkel gebruikt worden om een aansluitopening te voorzien op de hoofdriool, ter vervanging van T-stukken in de aansluitingen kunnen Y-stukken en bochten van 45° gebruikt worden.

De aanboring, uitgevoerd op de werf, dient min. 50 cm van mof- of spie-einde verwijderd te zijn.

De verbinding tussen het mofstuk op de hoofdriolering en het huisaansluitputje dient in bovenaanzicht rechtlijnig te zijn en in lengteprofiel zo min mogelijk bochten te bevatten.

Verloopstukken dienen steeds geleidelijk (conisch) te zijn en worden best in een stijgende leiding geplaatst.

Bij de aansluiting van de privé-riolering op het huisaansluitputje dient voor diameters groter dan of gelijk aan 125 mm de kleurcode (roodbruin = DWA; grijs = RWA) gerespecteerd te worden.

Indien de opdrachtnemer plannen ontvangt van de bestaande en ontworpen toestand van de privé-riolering op een perceel, zijn deze plannen ten titel van inlichting.

5.1.2.1 Uitgraven van de sleuven

De uitgraving van de sleuven omvat het grondwerk voor de verwezenlijking van de sleuven waarin de buizen worden geplaatst.

5.1.2.1.A TRACÉ VAN DE SLEUVEN

Het tracé van de sleuven voor de aansluiting van de huisriolering en/of straat- en/of trottoirkolken is rechtlijnig derwijze dat de aslijn van de afvoerleiding loodrecht staat op de rioolleiding waarop wordt aangesloten.

5.1.2.1.B SLEUF AFMETINGEN

De sleufafmetingen zijn volgens **1.1.2.1.A**.

5.1.2.1.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK VAN DE SLEUFBODEM

Het lengteprofiel van het oppervlak van de sleufbodem is rechtlijnig en is derwijze dat de erop aangelegde aansluiting vrij kan lozen, d.w.z. er mag geen afvalwater in achterblijven.

5.1.2.1.D GESCHIKT MAKEN VAN GROND ALS AANVULLINGSMATERIAAL

De bepalingen van **7-1.1.2.2.E** zijn van toepassing.

5.1.2.2 Fundering en/of omhulling van de buizen

De DWA- en RWA-huistaansluitingen en rioolkolkaansluitingen dienen steeds geplaatst te worden met een fundering en omhulling in zandcement (dikte 20 cm), met uitzondering van verticale leidingen.

Het zand of zandcement wordt per laag verdicht tot minstens 95 % van de standaard-Proctorverdichting. Over de gehele diepte van de aanvulling is per laag van 10 cm, de gemiddelde indringing met de lichte slagsonde $x \leq 40$ mm/slag.

5.1.2.2.A PROFIEL VAN HET OPPERVLAK VAN HET FUNDERINGSBED

Het lengteprofiel van het oppervlak van de fundering is rechtlijnig en verloopt derwijze dat de erop aangelegde aansluiting vrij kan lozen, d.w.z. er mag geen afvalwater in achterblijven.

5.1.2.2.B AFMETINGEN

De breedte van de fundering en van de omhulling is steeds gelijk aan de sleufbreedte.

De dikte van de fundering b is 20 cm.

De omhulling is tot 20 cm boven de uitwendige kruin van de buis.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2,5 cm voor de individuele dikte en 0 cm voor de gemiddelde dikte.

De fundering wordt zodanig aangelegd dat de buis erop draagt over een hoek van minstens 120° (cfr. figuur 7-1-1 van **1.1.2.1.A**).

5.1.2.2.C UITVOERING

De fundering en/of omhulling in zandcement wordt aangelegd vooraleer de binding optreedt, d.i. binnen de 3 uren na de bereiding van het mengsel.

5.1.2.3 Aansluitopening in de riool

De aansluitopening in de riool is conform de afmetingen van de aan te sluiten buis.

In de algemene regel worden de aansluitopeningen in de wanden van de rioolbuis, toegangs- en/of verbindingsput geboord ofwel, bij de vervaardiging van de rioolbuis, toegangs- en/of verbindingsput, door een uitsparing in de bekisting verwezenlijkt al dan niet met de voorgeschreven aansluitingsmof met ingewerkte of ingekleefde dichting.

Het boorapparaat is derwijze dat het degelijk op de rioolbuis, toegangs- en/of verbindingsput kan vastgehecht worden, zodanig dat op de vereiste plaats een zuivere opening met welbepaalde diameter verwezenlijkt wordt.

Het is onder geen enkel voorwendsel toegelaten de openingen in de rioolbuis, toegangs- en/of verbindingsput te kappen bij middel van een beitel, hamer of enig ander gelijksoortig voorwerp.

Indien rioolbuizen met in de fabriek vervaardigde openingen worden aangewend dan worden die passend in het werk gebracht en wel derwijze dat de erop aan te sluiten afvoerleidingen nauwelijks, d.i. ten hoogste over een hoek van 15° worden geknikt t.o.v. de loodrechte.

Het boorapparaat dat wordt gebruikt voor het maken van de openingen mag geenszins worden vastgezet door het boren van bevestigingsmiddelen in de buis zelf.

Indien de rioolbuizen voorzien zijn van een PE-bekleding, soepel-PVC-bekleding of hard-PVC-bekleding, dan wordt het detail van de aansluitopening en de aansluiting ter goedkeuring van de leidend ambtenaar van de werken voorgelegd.

5.1.2.4 Aansluitmof

De aansluitmof wordt derwijze in en/of rondom de opening in de rioolwand geplaatst dat een waterdichte verbinding verkregen wordt.

Het uitstek van de aansluitmof buiten de rioolwand beperkt zich tot de lengte van de mof van de afvoerbuizen. Binnenwaartse uitstekken zijn nergens groter dan 0,5 cm.

De voegdichting in de aansluitmof en de afvoerleiding zijn dezelfde.

De opdrachtnemer kan eventueel afwijkende verbindingsstukken aan de goedkeuring van de leidend ambtenaar voorleggen maar in geen geval wordt een rechtstreekse verbinding van het spie-einde van de aansluitingsbuis in de opening van de rioolbuizen gedoogd.

Aansluitmoffen volgens **3-24.50** en **3-24.60**.

Aansluitingsringen en krimpmoffen volgens **3-25**.

Indien de hoofdriolering wordt gecontroleerd overeenkomstig **14-4.21**, dan dient de opdrachtnemer erop te letten dat de doorgang van de hoofdriolering 100 % overal behouden blijft.

5.1.2.5 Leggen van de buizen

In het leggen van de buizen zijn de voegverbindingen inbegrepen.

Over het algemeen worden de buizen gelegd van stroomafwaarts naar stroomopwaarts. Voor buizen met een mof- en spie-eind is het mofeind stroomopwaarts gericht.

Ze worden in elkaar geschoven met een gepast toestel dat een kracht uitoefent in de as van de buis.

De leidingen worden in rechte lijn geplaatst en mogen in grondplan en in lengteprofiel niet de minste golving vertonen.

Indien het tracé of lengteprofiel van een afvoerleiding, geen rechte lijn kan zijn, worden de samenstellende rechte vakken gekoppeld door buisvormige bocht- of andere verbindingstukken; of – indien dit onmogelijk of ongewenst is – met verbindingsputjes.

5.1.2.6 Grondwerk voor aanvulling van de sleuf en verdichten

Is overeenkomstig **1.1.2.6**.

De aanvulling van de sleuf buiten het openbaar domein mag gebeuren met grond komende van de uitgraving van het betreffende perceel.

De aanvulling van de sleuf onder toekomstige verhardingen dient te gebeuren met zand volgens **3-6.2.2** of een van de toegelaten alternatieven volgens **2-15**.

5.1.2.7 Drooghouden van de sleuf

De uitgravingen en het plaatsen van de buizen gebeuren in de droge, desnoods door het toepassen van een bronbemaling die het water bestendig minstens 0,50 m onder het funderingsvlak houdt.

De opdrachtnemer neemt de nodige maatregelen opdat elke onderbreking in de grondwaterverlaging opgevangen wordt.

De grondwaterverlaging wordt derwijze uitgevoerd dat elke schade aan aangelanden vermeden wordt. De bronbemaling wordt aangehouden totdat de sleuf volledig aangevuld is.

Indien geen fundering onder de buizen voorgeschreven is, en de sleufbodem te hard is om een continu draagvlak voor de buis te verkrijgen, dient de opdrachtnemer deze op te hakken, te profileren en opnieuw te verdichten.

5.1.2.8 Instandhouding van de sleuf

De opdrachtnemer zorgt voor de instandhouding van de sleuf, eventueel door stempelingen en beschoeiingen. Hiertoe beschikt de opdrachtnemer steeds ter plaatse over het nodige materieel in verhouding tot de vooruitgang van de werken, hierbij rekening houdend met de eventuele waterdichtheidsproeven.

5.1.2.9 Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

De ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen is volgens de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen”.

Door de aanbestedende overheid en de betreffende kabel- en leidingbeheerders is een risicoanalyse uitgevoerd naar het kunnen behouden en instandhouden van de aanwezige nutsleidingen voor de uitvoering van de werken. De risico-analyse is volgens de “Praktische leidraad voor werken in de omgeving van nutsinfrastructuur op het openbare domein in Vlaanderen”. Deze risico-analyse is gevoegd in bijlage bij de aanbestedingsdocumenten en maakt er integraal deel van uit. De aannemer wordt geacht kennis te nemen van de inhoud van dit document.

De ongeschonden bewaring van kabels en leidingen is verplicht.

5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Inbegrepen in het maken van de aansluiting op de riolering zijn desgevallend:

- rechte buizen worden per nominale diameter opgemeten per m;
- speciale stukken (bochtstukken, T-stukken en mofstukken) worden opgemeten per stuk;
- het opbreken en vernieuwen van de aansluitingen van de huisriolen en in voorkomend geval het uitvoeren van de nodige grondwerken voor het opzoeken van de huisriolen. De meerkosten ontstaan door het slecht positioneren van de aansluitmof ten opzichte van de aan te sluiten buis is een aannemingslast. Bochten, hulpstukken en de lengte rechte buis worden verrekend in de afzonderlijke posten;
- Y-stukken worden gelijkgesteld met T-stukken;

- in de meetstaat zijn onder afzonderlijke posten de kosten voor zandcement voor de fundering en omhulling van de buizen en hulpstukken tussen hoofdriool en huisaansluitputje opgenomen, de fundering en omhulling van de buizen en hulpstukken na het huisaansluitputje is inbegrepen in de posten voor de buizen en hulpstukken na het huisaansluitputje. Voor verticale buizen in de sleuf van de hoofdriool wordt geen fundering en omhulling geteld;
- de fundering en/of omhulling wordt berekend met volgende lengtes:
 - aansluitmof = 15 cm;
 - bocht = 30 cm;
 - T-stuk = 50 cm.

De uitgraving en aanvulling van de sleuf wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht maar is inbegrepen in de prijs van de buizen en/of hulpstukken. De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens 1.2.

Voor de aansluiting van de privé-riolering op het huisaansluitputje worden volgende afzonderlijke posten voorzien voor leveren en plaatsen, waarbij de fundering en omhulling inbegrepen is:

- buizen diameter \leq 160 mm;
- bochtstukken \leq 160 mm;
- reductiestukken van diameter 160 mm of diameter 125 mm naar \leq 160 mm;

Per woning of straatkolk dient de opdrachtnemer een huisaansluitingsformulier (bijlage in de opdrachtdocumenten) in te vullen, waarmee de hoeveelheden bepaald worden voor opname in de vorderingsstaat/eindstaat, incl. twee duidelijke, overzichtelijke foto's. De foto's bij het huisaansluitingsformulier dienen digitaal aan de toezichter bezorgd te worden met bestandsnaam: gemeente_straatnaam_huisnummer_volgnummer.jpg.

De digitale foto's hebben een min. resolutie van 640×480 pixels en zijn max. 500 kB groot.

Er dienen minimaal 5 foto's genomen te worden die volgende zaken omvatten:

1. boring of opening van T-buis, T-stuk of Y-stuk op de hoofdriolering;
2. na plaatsing fundering, buizen, hulpstukken en huisaansluitputje, vanaf de aansluitopening richting putje, indien niet alle hulpstukken te zien zijn, eventueel ook foto vanuit het omgekeerde standpunt;
3. verbinding tussen huisaansluitputje en bestaande privé-riolering;
4. zelfde foto als foto 2, maar met omhulling;
5. zelfde foto als foto 2, maar met aangevulde sleuf.

5.3 Controles

De vakken worden afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten.

Bij ontstentenis hiervan wordt de totale lengte van de leidingen onderverdeeld in opeenvolgende vakken van 500 m, met dien verstande dat het eventueel resterende vak met een lengte kleiner dan 500 m bij het voorgaande vak wordt gevoegd.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles, bij de aanleg van de afvoerriool en de aansluitingen op de riolering, teneinde na te gaan of ze conform de aanduidingen in de opdrachtdocumenten zijn. Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- het tracé;
- het lengteprofiel;
- de toestand van de buizen, bochtstukken e.a. hulpstukken;
- de dikte van de fundering en de sleufafmetingen;
- de verdichting en draagkracht van de fundering;
- de verdichting van de omhulling;
- de verdichting van de aanvulling;
- de draagkracht van het oppervlak van de aanvulling;

- de waterdichtheid van de afvoerriool.

De controle gebeurt aan de hand van het huisaansluitingsformulier met foto's van het huisaansluitingsformulier. Bij ontstentenis van een volledig ingevuld huisaansluitingsformulier met foto's zal een visueel onderzoek volgens **1.3.10** dienen te worden uitgevoerd op de betreffende huisaansluiting, de kosten hiervoor zijn ten laste van de opdrachtnemer.

Naast de controle via het huisaansluitingsformulier zal 100 % van de DWA-huisaansluitingen, 20 % van de RWA-aansluitingen en 20 % van de straatkolkaansluitingen onderworpen worden aan een visuele inspectie door middel van een camera. De aanduiding van de te inspecteren aansluitingen gebeurt door de toezichter.

Indien volgende gebreken worden vastgesteld, zal de aansluiting geweigerd worden: breuken, open voegen, waterstagnatie (tegenhelling).

Indien meer dan 50 % van de geïnspecteerde RWA- of kolkaansluitingen één van bovenstaande gebreken vertonen, dienen de overige aansluitingen onderworpen worden aan een visuele controle door middel van een camera ten laste van de opdrachtnemer.

Na herstelling dient er een herinspectie te gebeuren ten laste van de opdrachtnemer.

5.3.1 Tracé

De controle van het tracé gebeurt, vooraleer de buizen gelegd worden. Indien afwijkingen ten opzichte van de rechte lijnigheid worden vastgesteld, voert de opdrachtnemer de nodige verbeteringen uit.

5.3.2 Toestand van de buizen

De controle van de toestand van de buizen gebeurt bij de plaatsing.

Buizen die beschadigingen vertonen of die bij de plaatsing beschadigd zijn, derwijze dat de waterdichtheid van de riolering in het gedrang komt (beschadigingen van de kraag en/of het spie-eind, barsten, enz.) worden geweigerd. Geweigerde buizen worden onmiddellijk van de bouwplaats verwijderd.

5.3.3 Lengteprofiel

De controle van het lengteprofiel van het oppervlak van het sleufbed, het lengteprofiel van het oppervlak van de fundering en het lengteprofiel van de afvoerriool gebeurt tijdens de uitvoering door topografische metingen. Indien afwijkingen worden vastgesteld voert de opdrachtnemer de nodige verbeteringen uit.

5.3.4 Dikte van de fundering en/of afmetingen van de omhulling

De controle is overeenkomstig **1.3.2**.

5.3.5 Verdichting en/of draagkracht

De controle is overeenkomstig **1.3.5**.

5.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

5.4.1 Druksterkte van proefmonsters van de zandcementfundering

De korting wegens minderwaarde is overeenkomstig **1.4.3**.

5.5 Afdichten van verlaten huis- en straatkolkaansluitingen

5.5.1 Beschrijving

De ontstane openingen welke buiten gebruik zijn in bestaande te behouden rioleringen worden afgedicht d.m.v. het plaatsen van een mof met door de leverancier bijgeleverde, bijhorende stop om de mof grond- en waterdicht af te sluiten.

De opdrachtnemer mag een alternatief waterdichte afdichtingsmethode voorstellen aan de leidend ambtenaar.

5.5.2 Meetmethode

Het afdichten wordt per stuk opgenomen in een aparte post in de meetstaat. Het eventueel uitboren van de bestaande opening is inbegrepen.

5.6 Aankoppelen van bovengronds regenwaterafvoerbuizen

Dit is van toepassing voor woningen waarbij de rooilijn bouwlijn is en een gedeelte van het dakoppervlak kan afgekoppeld worden van de DWA-riolering en kan aangesloten worden op de RWA-riolering.

5.6.1 Beschrijving

Het aankoppelen van bovengrondse regenwaterafvoerbuizen behelst:

- de nodige aanpassingswerken aan de bestaande bovengrondse regenwaterafvoerbuizen incl. verloopstukken om deze aan te sluiten op de nieuwe RWA-riool.

5.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het aankoppelen van bovengrondse waterafvoeren wordt per stuk opgemeten.

De buizen en bochten voor de verbinding tussen het huisaansluitputje en de bovengrondse regenwaterafvoerbuizen kunnen ingeteld worden in de voorziene posten.

6 RIOLERINGSONDERDELEN

6.1 Straatkolken en/of trottoirkolken

6.1.1 Plaatsen van straatkolken en/of trottoirkolken

6.1.1.1 Beschrijving

Het plaatsen van straatkolken en/of trottoirkolken omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- het plaatsen van de straatkolk en/of trottoirkolk;
- het waterdicht aansluiten van de straatkolk en/of trottoirkolk op de riolering.

6.1.1.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- zandcement volgens **9-1**;
- mortel volgens **3-73.1**;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal (straatkolken) volgens **3-12.4**;
- geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- en/of trottoirkolken volgens **3-40** of volgens specificering in de opdrachtdocumenten;
- rioleringsonderdelen van gietijzer gecombineerd met beton, volgens 3-40, waarbij het gietijzeren gedeelte moet voldoen aan de eisen gesteld in de PTV 802 en de betonnen bak aan de eisen gesteld in de PTV 105.

6.1.1.1.B UITVOERING

6.1.1.1.B.1 Grondwerk voor de uitgraving

Het grondwerk is volgens **4-3**.

6.1.1.1.B.2 Fundering

De aard, de afmetingen en de controles van de fundering zijn overeenkomstig de voorschriften in de opdrachtdocumenten. Zo niet is het een zandcementfundering van 20 cm dikte. De fundering van zandcement wordt 10 cm breder uitgevoerd dan de buitenafmetingen van de straatkolk.

6.1.1.1.B.3 Plaatsing

De straatkolken en/of de geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- en/of trottoirkolken worden derwijze op de fundering gesteld dat de bovenzijde van de straatkolk 1 cm lager komt dan de weggoot die erin uitmondt.

De trottoirkolk wordt derwijze op de fundering gesteld dat de geziene zijden ervan overeenstemmen met die van de trottoirband.

Een straatkolk met ééndelig rooster met draai-as loodrecht op de as van de weg wordt derwijze geplaatst dat het rooster opendraait tegen het verkeer.

Een straatkolk met rooster met draai-as evenwijdig met de as van de weg wordt derwijze geplaatst dat de rooster opendraait tegen de aanliggende trottoirband of naar de zijberm.

De opdrachtnemer ziet erop toe dat er steeds de nodige kolken geplaatst worden op de lage punten in het lengte-profiel van de weg, ondanks andere aanduidingen op het grondplan.

6.1.1.1.B.4 Aanvulling van de bouwput

De aanvulling van de bouwput wordt uitgevoerd met zandcement.

6.1.1.1.B.5 Verbinding van de straatkolk en/of trottoirkolk met de afvoerleiding

De verbinding van de straatkolk en/of trottoirkolk met de afvoerleiding naar het riool is waterdicht.

De afvoerleiding wordt rechtstreeks aangesloten op de kolkuitlaat. Indien dit niet mogelijk is, mag worden gewerkt met een reductiestuk van hetzelfde materiaal en afdichtingstype als de afvoerleiding zelf. De eventuele verwerking van zulk reductiestuk mag evenwel niet in rekening worden gebracht en dient begrepen te zijn in de eenheidsprijs van de straatkolk.

6.1.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Straatkolken en/of trottoirkolken worden per stuk opgemeten.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens **1.2**.

6.1.1.3 Controles

6.1.1.3.A DIKTE VAN DE FUNDERING

De dikte van de fundering wordt gemeten in de bouwput op willekeurige plaatsen in het vak.

6.1.1.3.B VERDICHTING EN/OF DRAAGKRACHT

Bij een fundering en/of aanvulling van zandcement wordt de druksterkte gecontroleerd door het nemen van 9 Proctormonsters per vak en wordt binnen de 2 uren na het aanmaken van het zandcement de verdichting gecontroleerd met de lichte slagsonde. Hierbij gelden dezelfde eisen als deze gesteld voor fundering, aanvulling en/of omhulling van riolering en afvoer van water, aangelegd in een sleuf.

6.1.2 Op hoogte brengen van straatkolken

6.1.2.1 Beschrijving

Het op hoogte brengen van straatkolken omvat:

- het omzichtig opbreken van de straatkolk en de fundering en het loskoppelen van de buis;
- het grondwerk voor de bouwput;
- het op juiste hoogte brengen van de straatkolk door de aanleg van een nieuwe fundering van 20 cm en aanvulling met zandcement;
- het op juiste hoogte brengen van de buis en het waterdicht aansluiten van de straatkolk op deze buis.

6.1.2.1.A MATERIALEN

De materialen zijn volgens **6.1.1.1.A**.

6.1.2.1.B UITVOERING

De uitvoering is volgens **6.1.1.1.B**.

6.1.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het op hoogte brengen van straatkolken wordt per stuk opgemeten.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens **1.2**.

6.1.3 Plaatsen van nieuwe straatkolken en/of trottoirkolken in bestaande lijnvormige elementen

6.1.3.1 Beschrijving

Het plaatsen van nieuwe straatkolken en/of trottoirkolk in bestaande lijnvormige elementen omvat alle werken volgens **6.1.1.1**.

6.1.3.1.A MATERIALEN

De materialen zijn volgens **6.1.1.1.A**.

6.1.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het plaatsen van nieuwe straatkolken en/of trottoirkolken in bestaande lijnvormige elementen wordt per stuk opgemeten.

6.1.3.3 Controles

De controles zijn volgens **6.1.1.3**.

6.2 Huisaansluitputjes

6.2.1 Geprefabriceerde huisaansluitputjes

6.2.1.1 Beschrijving

Het geprefabriceerde huisaansluitputje omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- het geprefabriceerde huisaansluitputje;
- de regeling;
- de afdekkingsinrichting.

6.2.1.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- zandcement volgens **9-1**;
- schraal beton volgens **9-2**;
- metselmortel volgens **3-73.1**;
- geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes volgens **3-38.1**;
- geprefabriceerde huisaansluitputjes van kunststof volgens **3-38.2**;
- geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres volgens **3-38.3**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- geprefabriceerd betonnen funderingskader;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal (afdekkingsinrichting voor geprefabriceerde huisaansluitputjes) volgens **3-12.4**.

6.2.1.1.B UITVOERING

6.2.1.1.B.1 Grondwerk voor de bouwput

Het grondwerk is volgens **4-3** en de bouwput wordt aangevuld met zand volgens **3-6.2.2**.

6.2.1.1.B.2 Fundering

De aard en de afmetingen van de fundering zijn overeenkomstig de voorschriften in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis hiervan worden de geprefabriceerde huisaansluitputjes geplaatst op een fundering van zandcement met een laagdikte van 20cm. De fundering van zandcement wordt 10 cm breder uitgevoerd dan de buitenafmetingen van het huisaansluitputje.

6.2.1.1.B.3 Plaatsing

Het huisaansluitputje wordt geplaatst tegen de perceelsgrens en derwijze dat de binnenonderkant van het putje zich onder de uitstroom van de huishoudelijke afvalwaterleiding bevindt.

De hoogte van de regeling is derwijze dat de bovenzijde van het deksel van het huisaansluitputje op het niveau ligt van de omringende verharding, bestrating of berm.

De prefabbetonrand heeft aan één zijde een verzonken deel waar het kader van het gietijzeren deksel in past.

Afmetingen	RWA-putje	DWA-putje
Inwendige opening	Ø 274 mm (± 10 mm)	Ø 348 mm (± 10 mm)
Hoogte	100 mm (± 5 mm)	100 mm (± 5 mm)
Buitenmaat	354 mm × 354 mm (± 10 mm)	448 mm × 448 mm (± 10 mm)
Gewicht	± 13 kg	± 22 kg

Tabel 7-6-1

Het kader van het gietijzeren deksel moet op hoogte kunnen gebracht worden en vastgezet door hem met mortel in de uitsparing te plaatsen. Het kader is gemaakt met

- wapening: staal BE 500S diam. 10 mm;
- beton: C25/30, blootstellingsklasse 3 en minimum druksterkte bij levering 30 N/mm².

6.2.1.1.B.4 Afdekkingsinrichting

Het type afdekkingsinrichting wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

6.2.1.1.B.5 Verbinding van het geprefabriceerde huisaansluitputje met de afvoerleidingen

De verbinding van het geprefabriceerde huisaansluitputje met de afvoerleidingen is waterdicht.

6.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het huisaansluitputje wordt per stuk in rekening gebracht.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens **1.2**.

6.2.3 Controles

6.2.3.1 Dikte van de fundering

De dikte van de fundering wordt gemeten in de bouwput op willekeurige plaatsen in het vak.

6.2.3.2 Verdichting en/of draagkracht

Bij een fundering en/of aanvulling van zand wordt de verdichting gecontroleerd met de lichte slagsonde.

Bij een fundering en/of aanvulling van zandcement wordt de druksterkte gecontroleerd volgens **9-1**.

Hierbij gelden dezelfde eisen als deze gesteld voor fundering, aanvulling en/of omhulling van riolering en afvoer van water, aangelegd in een sleuf.

6.3 Wandafsluiter

6.3.1 Beschrijving

De wandafsluiter is van het type met verticaal schuivend afsluitelement. De schuif kan rond, vierkant of rechthoekig worden uitgevoerd. De opdrachtdocumenten vermelden de vorm en de afmetingen van de vrije doorgang.

Afdichting geschiedt zonder dat de beweegbare schuif d.m.v. aandruknokken of wiggen tegen zijn frame gedrukt wordt, dankzij de speciale vorm van de lippendichting.

De wandafsluiter is van het type met niet-stijgende spindel. Openen dient te gebeuren in tegenwijzerzin.

6.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- wandafsluiters volgens 3-12.13.1.
- T-sleutel volgens 3-12.13.6;
- bevestigingsmateriaal in RVS volgens 3-12.13.

6.3.1.2 Uitvoering

De schuif wordt direct tegen de betonwand geschroefd. Bevestiging dient te geschieden met chemische ankers volgens 9-18.

De constructie van de muurschuif moet zodanig zijn dat geen drempel gevormd wordt.

De spindel wordt verlengd met spindelverlengstukken in hoogwaardig roestvrij staal, bevestigd minstens om de 1,5 m, tot in een spindelpot of eventueel bedieningskolom, zoals aangeduid op de plannen. De bedieningswijze zal, hetzij manueel met handwiel volgens 3-12.13.5 of T-sleutel volgens 3-12.13.6 hetzij motorisch, in de opdrachtdocumenten gespecificeerd worden. Het koppelstuk van de spindel moet vierkant zijn met afmetingen 27/32 mm en een coniciteit van 1/10. De geleiding bestaat uit hoogwaardig kunststof en wordt tegen het beton vastgebout. Het lichaam van de spindelpot is uit gietijzer, glasvezelversterkt polyester of polyethyleen, met een gietijzeren deksel dat hierop scharniert.

Spindelpotten beantwoorden aan de norm NBN I06-010 en zijn van het lange type. In de rijweg moeten de spindelpot en het deksel geschikt zijn voor het opnemen van de wiellasten.

De T-sleutel dient in de constructie met de wandafsluiter opgehangen worden, op dergelijke wijze dat de sleutel te bereiken is vanuit het mangat. Het ophangstelsel dient degelijk en eenvoudig te zijn en dient voorgesteld te worden.

6.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Wandafsluiters worden als afzonderlijke post in rekening gebracht in de meetstaat, m.i.v. de bevestiging, spindel, bevestiging spindel, T-sleutel volgens 3-12.13.6, ophanging sleutel, ... en alle andere bijhorende werkzaamheden.

6.3.3 Controles

Waterdichtheid bij een druk van minimum 5 m WK (of meer volgens bepalingen van de opdrachtdocumenten) zonder beschadigingen of vervormingen van de schuif. (Er mag geen stromend water en/of vallende druppels worden vastgesteld binnen een tijdsspanne van 15 minuten).

6.4 Steekschuiven

6.4.1 Beschrijving

De steekschuif is een verticaal bewegend afsluitorgaan, en kan rond, vierkant of rechthoekig zijn. De opdrachtdocumenten vermelden de vorm en de afmetingen van de vrije doorgang.

Een steekschuif kan zowel worden gebruikt als wandafsluiter of als kanaalafsluiter.

Steekschuiven worden enkel toegepast als het effectieve oppervlak kleiner is dan 0,6 m².

6.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- steekschuiven volgens 3-12.13.2.

6.4.1.2 Uitvoering

Steekschuiven moeten voorzien worden van sponningen-geleidingsprofielen, zowel op de wanden als op de bodem.

Bediening gebeurt door middel van een eenvoudige handgreep. De schuif is op verschillende standen (minimum drie) vastzetbaar.

De bevestiging gebeurt volgens **9-18**.

6.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Steekschuiven worden per stuk in rekening gebracht, inclusief de bevestiging.

6.4.3 Controles

Na opstelling moet de steekschuif waterdicht zijn bij minimum 5 m WK voor de totale hoogte van de schuif (er mag geen stromend water en/of vallende druppels worden vastgesteld binnen een tijdsspanne van 15 minuten).

6.5 Schotbalken

6.5.1 Beschrijving

Schotbalken zijn niet-drijvende, holle elementen, voorzien van inwendige versterkingsplaten om geen vervorming te verkrijgen bij het neerlaten en ophalen van de schotbalken. De dwarsdoorsnede wordt zo geprofileerd en metallisch afgewerkt dat het vlak van de schotbalken absoluut waterdicht is.

- max. schotbalkhoogte: 200 mm;
- min. schotbalkbreedte: 90 mm;
- min. wanddikte: 5 mm.

De constructie is voorzien voor een éézijdige waterdruk en verzekert een absolute waterdichte afscherming.

De nodige voorzieningen moeten getroffen worden om de schotbalken eenvoudig te kunnen ophalen. Het ophaalsysteem moet ter goedkeuring voorgelegd worden aan de aanbestedende overheid of haar gemachtigde en minstens 1 × meegeleverd worden.

6.5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- schotbalken volgens **3-12.13.3**.

6.5.1.2 Uitvoering

6.5.1.2.A BODEMAFDICHTING

Het bodemkader is een L-profiel in RVS AISI 316L met aangelaste ankers. De dikte van het L-profiel bedraagt min. 4 mm. Het L-profiel is te voorzien van de afdichtingsprofielen in EPDM, aangeschroefd tegen de kaderprofielen met behulp van een RVS AISI 316L rechthoekig profiel te bevestigen met RVS AISI 316 bouten en moeren.

6.5.1.2.B ZIJDELINGSE AFDICHTING

U-geleidingsprofielen dikte min. 4 mm in RVS AISI 316L met aangelaste ankers. De zijdelingse afdichting gebeurt met EPDM, afdichtingsprofielen aangeschroefd tegen de geleidingsprofielen met behulp van een RVS AISI 304L rechthoekig profiel te bevestigen met RVS AISI 316 bouten en moeren.

De schotbalken steken minstens 5 cm in de geleidingsprofielen.

6.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De schotbalken worden per m² (lengte, , hoogte) in rekening gebracht in functie van de schotbalkbreedte, m.i.v. de geleidingsprofielen.

6.5.3 Controles

Het trekken van de schotbalken moet door eenvoudige mankracht kunnen worden uitgevoerd.

6.6 Rioolterugslagklep

6.6.1 Beschrijving

De openingsdruk bij een gravitaire leiding bedraagt maximum +30 mm WK, dit is het differentieel drukverschil vóór en achter de klep.

Volgende uitvoering is toegelaten:

Type met scharnierende klep

De klep is vervaardigd uit HDPE, met een minimale dikte van 30 mm, en met eventueel verstevigingen in HDPE of aluminium. Assen bestaan uit RVS AISI 316. De dichting is een verwisselbare afvalwaterbestendige elastomeer, die bestaat uit EPDM bij normaal huishoudelijk afvalwater. Het huis bestaat uit HDPE, en heeft een flensaansluiting of is voorzien voor wandmontage naargelang de toepassing. Bij wandmontage is de bevestiging uit te voeren met chemische verankeringen volgens 9-18. De terugslagklep dient zodanig – in lichte helling – gemonteerd te worden zodat bij droogstand de terugslagklep volledig afsluit.

6.6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- rioolterugslagkleppen volgens 3-12.13.4.

6.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Rioolterugslagkleppen worden per stuk in rekening gebracht, m.i.v. de bevestiging.

6.6.3 Controles

Na opstelling moet de schuif waterdicht zijn en een uitwendige waterdruk van minstens 5 m WK (of meer volgens de bepalingen van de opdrachtdocumenten) zonder enige beschadiging of vervorming doorstaan.

6.7 Handwiel voor spindelbediening

6.7.1 Beschrijving

De bediening geschiedt met een gietijzeren of stalen handwiel, dat voldoet aan de norm NBN E29-304. Openen gebeurt steeds in tegenwijzerzin. Een reductor (onderhoudsvrij in een gesloten lekvrij carter) dient onder meer voorzien te worden wanneer de benodigde kracht (in elke stand van de afsluiter en bij elke belasting), tangentieel toegepast op één punt aan de omtrek van het handwiel, meer bedraagt dan 200 N.

De bediening gebeurt door middel van een draadspindelkast of door een reductiekast type worm en wormwielaandrijving.

6.7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- handwielen volgens 3-12.13.5.

6.7.1.2 Uitvoering

De aandrijving is verder zo op te vatten dat (bijv. bij gebruik van kleinere handwioldiameters en groter aantal omwentelingen) de volgende tijden voor volledig openen (sluiten) door één man (mits de toepassing van de normale handkracht) niet overschreden worden: zie 3-12.13.5.2.

Andere diameters via interpolatie.

De montage moet zo gebeuren dat het handwiel gemakkelijk bereikbaar is voor de bediening. Het handwiel wordt dan in principe geplaatst op ca. 0,90 à 1,20 m boven het loopvlak binnen handbereik (bij rechtopstaan).

Indien het handwiel niet binnen handbereik kan geplaatst worden, moet het voorzien worden van een kettingwielbediening. Enkel kettingwielbedieningen met kettinggeleider zijn van toepassing. Het kettingwiel moet voldoende stevig en blijvend op de afsluiter gemonteerd zijn. De ketting bestaat uit RVS AISI 304.

Het handwiel en andere stalen of gietijzeren onderdelen worden voorzien van een degelijke oppervlaktebescherming volgens **3-12.17.3**.

6.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Handwiel voor spindelbedieningen worden per stuk in rekening gebracht.

6.8 T-sleutel

6.8.1 Beschrijving

De T-sleutel wordt gebruikt voor het openen of sluiten van afsluiters uitgerust met (eventueel verlengde) spindel en aangepast koppelstuk. Dit koppelstuk is vierkant met uitwendige afmetingen 27/32 mm en een coniciteit van 1/10. Het uiteinde van de spindel bevindt zich in een spindelput waarin de T-sleutel ingrijpt op de spindel.

6.8.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- T-sleutels volgens **3-12.13.6**.

6.8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Reserve T-sleutel wordt per stuk in rekening gebracht.

6.9 Geprefabriceerde betonnen taludgoten

6.9.1 Beschrijving

Geprefabriceerde betonnen taludgoten, geprefabriceerde betonnen begin- en eindstukken omvatten:

- het grondwerk op het talud en op de bermen;
- het aanvullen en profileren van de grond langsheen de elementen;
- het maken van de fundering;
- het plaatsen van wapening in de fundering bij taludgoten type A en B;
- het plaatsen van het eindstuk;
- het plaatsen van de taludgoten;
- het plaatsen van het beginstuk met 1 of 2 aansluitopeningen;
- het aanpassen of zagen van de slootbekleding of lokale slootversterking;
- het aansluiten aan de afwateringsbuis of -buizen bij middel van aangepaste hulpstukken.

6.9.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken volgens **3-6.2.7**;
- steenslag of rolgrind voor schraal beton volgens **3-7.1.2.4**;
- hulpstoffen voor beton volgens **3-20**;
- wapeningen volgens **3-12.2.1**;
- taludgoten van beton volgens **3-42**;
- het eindstuk volgens **3-42**;
- het beginstuk met 1 aansluitopening volgens **3-42**;
- het beginstuk met 2 aansluitopeningen volgens **3-42**;

- mofstukken met elastische voegafdichting voor de beginstukken;
- het beton volgens NBN B15-001 en volgens **3-42**.

6.9.1.2 Uitvoering

6.9.1.2.A GRONDWERK

Het grondwerk voor de sleuf van de taludgoten, begin- en eindstukken is volgens **4-3**.

De sleuf wordt verdicht en geprofileerd derwijze dat bij de definitieve afwerking de taludgoten 5 cm onder het niveau van de teelaarde liggen. Het aanvullen en profileren van de taluds en bermen is inbegrepen.

6.9.1.2.B MAKEN VAN DE FUNDERING

De taludgoot en het beginstuk worden geplaatst op een min. 10 cm dikke fundering. De dikte van de fundering varieert in functie van de oplegging van de elementen:

- 10 tot 15 cm voor het type A;
- 10 tot 18 cm voor het type B.

Behoudens anders luidende bepalingen in de opdrachtdocumenten bedraagt de funderingsdikte minstens 10 cm voor beide types.

De breedte van de fundering is gelijk aan de maximum breedte van het element:

- 53 cm voor type A;
- 84 cm voor type B.

De tolerantie op de afmetingen van funderingen zijn 0 cm in min en 2 cm in meer.

De dikte van de fundering onder het eindstuk bedraagt 20 cm. De breedte van de fundering onder het eindstuk is gelijk aan deze van de taludgoten. De langswapening bestaat uit 2 staven Ø 10 mm te plaatsen op 6 cm van de onderzijde van de fundering, en derwijze dat de beugels van de taludgoten langs de buitenzijde van de langswapening vallen.

Het beton van de fundering is schraal beton volgens **9-2**.

Het uitvoeren van de fundering door het storten van een droge mengeling is verboden.

6.9.1.2.C VERBINDING VAN HET BEGINSTUK EN DE AFWATERINGSBUIS

De verbindingsbuis van de trottoirkolk, drainering en/of andere aansluitingen met het beginstuk gebeurt met een mofstuk of een andere, waterdichte, soepele verbinding.

De eerste elastische voegafdichting, gemeten vanaf het beginstuk, wordt op maximum 30 cm geplaatst t.o.v. de binnenzijde van het beginstuk.

6.9.1.2.D PLAATSING

De plaatsing van de elementen gebeurt vanaf het eindstuk dat op zijn beurt aansluit aan de slootbekleding. Het op vorm uitzagen van de slootbekleding of lokale slootversterking is begrepen in de plaatsing van het eindstuk. De elementen worden geplaatst in de betonfundering derwijze dat elk element passend in de uitsparing van het vorige element ligt.

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

6.9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

6.9.2.1 Taludgoten

De lengte van de taludgoten wordt in rekening gebracht per m.

De lengte wordt gemeten vanaf het beginstuk (niet inbegrepen) tot aan het eindstuk (niet inbegrepen).

De meting gebeurt in de as van de geplaatste taludgoten.

6.9.2.2 Begin- en eindstukken

De beginstukken met één aansluitopening, voorzien van een mofstuk, worden per stuk in rekening gebracht.

De beginstukken met twee aansluitopeningen, voorzien van twee mofstukken, worden per stuk in rekening gebracht.

De eindstukken worden per stuk in rekening gebracht.

6.9.3 Controles

6.9.3.1 Taludgoten, begin- en eindstukken

De toestand van alle elementen wordt gecontroleerd.

Zij mogen geen beschadigingen vertonen. De afmetingen zijn in overeenstemming met de figuren volgens 3-42.1.

De toleranties in min en in meer op de afmetingen zijn volgens 3-42.

6.9.3.2 Afmetingen van de fundering

De dikte en breedte van de fundering wordt gemeten in de sleuf op willekeurige plaatsen.

De dikte van de fundering wordt gemeten volgens een loodlijn op de helling van het talud.

De dikte en breedte zijn minimaal gelijk aan de eisen gesteld in 6.9.1.2.B.

6.9.3.3 Helling en tracé

De elementen worden geplaatst volgens de correcte helling van het talud.

De elementen liggen volkomen in rechte lijn vanaf het eerste talud element tot aan het eindstuk.

6.10 Plaatsen van ladders

6.10.1 Beschrijving

Het leveren en plaatsen van ladders in toegangs- en verbindingsputten en/of kunstwerken behelst:

- het boren van de gaten in de wanden;
- het bevestigen van de ladder via de roestvrij stalen beugels door middel van roestvrij stalen bouten;
- herstellen van eventuele beschadigingen aan het beton en eventuele bescherming;
- het plaatsen van de veiligheidsinstap.

6.10.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- kunststofladder en bevestiging volgens 3-93.

6.10.1.2 Uitvoering

6.10.1.2.A POSITIE VAN DE LADDER

De ladder wordt verticaal aan de wand gemonteerd door middel van de bevestigingsbeugels.

Bij putten wordt de ladder juist onder de toegangsopening gemonteerd. Voor toegangs- en verbindingsputten is dit zodanig dat de ladder juist onder de plaats (waar het excentrische cirkelvormige mangat raakt aan de schachtwand) terecht komt. Evenwel dient de ladder zo geplaatst te worden, dat ze vrij toegankelijk is en nergens het stromingsprofiel hindert. Bij de aanwezigheid van een veiligheidsinstap moet deze laatste ongehinderd in uitgetrokken toestand kunnen worden gezet.

Bij platformen (bordessen) moet de ladder bereikbaar naast het platform zijn opgesteld. Indien de ladder vanop het platform zijdelings betreden kan worden dan dient de ladder minstens 1 m boven het platformniveau door te lopen. Indien de ladder achterwaarts betreden moet worden, dient een veiligheidsinstap te worden aangebracht.

De ruimte tussen de ladder en de bevestigingswand moet volledig vrij blijven om het plaatsen van de voeten bij het betreden van de ladder niet te bemoeilijken en de werking van de veiligheidsinstap niet te hinderen. Andere voorwerpen of installaties moeten zodanig geplaatst zijn dat zij niet hinderlijk zijn bij het betreden van de ladder.

De afstand van de wand tot de aslijn van de sporten is minstens 150 mm. De bovenste sport mag niet meer dan 300 mm onder de putrand liggen; de onderste sport mag niet meer dan 400 mm boven de bodem starten.

6.10.1.2.B ONDERSTEUNING VAN DE LADDER- POSITIE VAN DE BEVESTIGINGSBEUGELS

De ladderbomen moeten elk minstens tweemaal bevestigd worden aan de wand: éénmaal onder de bovenste sport en éénmaal boven de onderste sport. Bijkomende ondersteuning moeten zodanig geplaatst worden, dat de vrije overspanning L tussen twee bevestigingspunten kan voldoen aan de laterale stabiliteitseisen zoals gesteld in NBN EN 14396. De leverancier dient dit te specificeren in zijn plaatsingsinstructies, overeenkomstig de certificatie van de ladder.

De ladder dient (waar dit mogelijk is) steeds op de bodem te steunen.

Het geheel moet voldoen aan de verticale stabiliteitseisen zoals beschreven in NBN EN 14396.

Wanneer de ladder bestaat uit verschillende samen te voegen delen moeten volgende bijkomende maatregelen worden genomen ter hoogte van de verbinding:

- de verbinding van de opeenvolgende ladderdelen moet in staat zijn om alle dwarskrachten over te brengen;
- beide ladderbomen moeten aan de wand worden bevestigd ten hoogste op 200 mm van de verbinding.

6.10.1.2.C BEVESTIGING VAN DE LADDERS

De bevestiging op betonnen constructies gebeurt door middel van roestvrij stalen betonankers (minimum kwaliteit 1.4301 (AISI 304)). De minimale diameter is 8 mm, de ankerlengte is 85 mm. Bij de plaatsing worden gaten met correcte diameter geboord en de ankers geplaatst. Vervolgens worden de beugels met het anker aan de wand bevestigd. Het aanhaalmoment is overeenkomstig het gebruikte anker en dient vermeld te worden in de plaatsingsinstructies van de leverancier. Als alternatief is een bevestiging door middel van chemische verankering overeenkomstig **9-18** toegelaten.

Voor bevestiging op andere materialen, elk ander roestvrij bevestigingssysteem, waarvan aangetoond kan worden dat het minstens dezelfde krachten en momenten van vorig systeem kan overbrengen naar de wand.

Na het plaatsen van de ladder tegen de schachtwand dienen alle eventuele beschadigingen aan het beton en eventuele bescherming, ten gevolge van het bevestigen van de ladder, te worden hersteld.

De toegangsladder mag enkel worden betreden na een correcte en volledige bevestiging van alle beugels.

Voorwerpen of installaties, vreemd aan de ladder of haar toebehoren mogen niet samen met, of aan de ladder worden bevestigd.

6.10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Alleen de effectief geplaatste lengte ladders wordt in rekening gebracht en uitgedrukt in m.

De lengte van de ladder is de afstand gemeten tussen de bovenste en de onderste sport.

De eventuele veiligheidsinstap wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

6.10.3 Controles

De te leveren hoeveelheid ladders worden als één partij beschouwd.

Naast de beschreven sterkte-eisen en chemische bestendigheid dient de opdrachtnemer:

- een veiligheidskeuring door een erkend onafhankelijke instantie voor te leggen;
- de plaatsingsinstructies voor te leggen;
- de nodige gebruiksinstructies bij de ladders te leveren.

6.11 Kanaalafsluiters

6.11.1 Beschrijving

Kanaalafsluiters zijn afsluiters die in serie geplaatst worden in een open kanaal. De kanaalafsluiter is van het type met een verticaal bewegend afsluitelement. De schuif kan vierkant of rechthoekig zijn. Het bijzonder bestek vermeldt de vorm en de afmetingen van de vrije doorgang.

De kanaalafsluiter is van het type met niet stijgende spindel en openend in tegenwijzerzin.

Hij is van een type met volstrekt vrije en onverengde doorgang. De kanaalafsluiter, samen met het kanaal, mag geen enkele drempel of sleuf vertonen.

6.11.2 Materialen

Kanaalafsluiters volgens **3-12.13.9**.

6.11.3 Opstelling

Bij kanaalafsluiters waarvan de breedte groter is dan 1500 mm moet van een dubbele spindelbediening gebruik worden gemaakt, met een handwiel **3-12.13.5** of T-sleutel **3-12.13.6** tenzij het bijzonder bestek een motorische aandrijving **3-12.13.12** oplegt of een bediening met een elektrische sleutel **3-12.13.13**.

Het koppelstuk van de spindel moet vierkant zijn met afmetingen 27/32 mm en een koniciteit van 1/10.

Kanaalafsluiters moeten voorzien worden van sponningen-geleidingsprofielen, zowel op de wanden als op de bodem.

Het brugstuk (bok) heeft een hoogte van min. 1000 mm boven het loopvlak.

Het bedieningspunt van de kanaalafsluiter dient min. 900 mm en max. 1200 mm boven het loopvlak te liggen.

Bevestiging dient te gebeuren volgens **9-18**.

6.11.4 Controles

Na opstelling moet de schuif waterdicht zijn bij minimum 5 m WK (of meer volgens bepalingen van het bijzonder bestek) voor de totale hoogte van de schuif in de twee richtingen zonder enige beschadiging of vervorming van de schuif.

6.11.5 Meetmethode voor hoeveelheden

Kanaalafsluiters worden per stuk in rekening gebracht, inclusief de bevestiging.

6.12 Regelbare klepstuw

6.12.1 Beschrijving

De aan de onderkant scharnierende klep is aan weerszijden voorzien van een cirkelsegment waarop, afhankelijk van het type, aan één of twee kanten een rollenketting is aangebracht. Deze ketting heeft de functie van een pennenkrans. De cirkelsegmenten zorgen bij elke stuwstand voor de afdichting tussen klep en frame.

Aan de bovenkant grijpt een rondsel in de pennenkrans. Dit rondsel is gemonteerd op een zelfremmende reductiekast (met wormvertraging), waardoor de klep op iedere stuwstand blijft staan. Het bijzonder bestek vermeldt indien de klepstuw handbediend is of voorzien van een motor.

6.12.2 Materialen

Volgens **3-12.13.10**.

6.12.3 Opstelling

De bevestiging van de klepstuw dient te gebeuren overeenkomstig de aanbevelingen van de leverancier.

Er mogen geen verstoringen optreden in de overstortende straal ten gevolge van de opstelling van de klepstuw.

Bij eventuele reparaties moeten de verschillende onderdelen gedemonteerd kunnen worden zonder dat het frame uit de locatie verwijderd dient te worden.

6.12.4 Controles

Volledige afdichting bij elke stuwwand.

6.12.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De regelbare stuwklep wordt per stuk in rekening gebracht.

6.13 Regelbare overstortschuiven

6.13.1 Vertikale type

6.13.1.1 Beschrijving

De overstortschuif is van het type met verticaal schuivend afsluitelement. De schuif kan vierkant of rechthoekig worden uitgevoerd. De opdrachtdocumenten vermelden de vorm en de afmetingen van de vrije doorgang.

De schuif is van het type met niet-stijgende spindel. Openen dient te gebeuren in tegenwijzerzin.

6.13.1.2 Materialen

Volgens **3-12.13.11.1**.

6.13.1.3 Opstelling

De schuif wordt direct tegen de betonwand geschroefd.

Bij schuiven waarvan de breedte groter is dan 1500 mm moet van een dubbele spindelbediening gebruik worden gemaakt, met een handwiel of zwengel, tenzij het bijzonder bestek een motorische aandrijving oplegt.

Het brugstuk (bok) heeft een hoogte van min. 1000 mm boven het loopvlak.

Het bedieningspunt van de schuif dient min. 900 mm en max. 1200 mm boven het loopvlak te liggen.

6.13.1.4 Controles

Na opstelling moet de volledig opgetrokken schuif waterdicht zijn in de stromingsrichting van het water zonder enige beschadiging of vervorming van de schuif.

6.13.1.5 Meetmethode voor hoeveelheden

Regelbare overstortschuiven worden per stuk in rekening gebracht.

6.13.2 Overstortkleppen

6.13.2.1 Beschrijving

De overstortklep bestaat uit een kantelende plaat (klep) welke onderaan voorzien is van een scharnierconstructie.

De zijwanden (glijplaten) zijn uitgevoerd met ingebouwde verwarmingselementen met thermostaatwerking voor feilloze werking gedurende de vorstperiode (tot -15 °C), elektrische beschermingsgraad is IP65.

Het stijgen en dalen van de klep wordt verkregen d.m.v. een trek-bedieningsstang welke bovenaan voorzien is van een handwiel (min. diameter 400 mm), het geheel te bevestigen aan een stalen steunconstructie.

6.13.2.2 Materialen

Volgens **3-12.13.11.2**.

6.13.2.3 Opstelling

Het geheel van scharnierconstructie, klep en zijwanden in zijn geheel gemonteerd zodanig dat een gemakkelijke inbouw (inbetonneren) in de betonconstructie mogelijk is, de nodige verankerings-elementen zijn te voorzien.

De klephoogte zal instelbaar zijn over een hoogte van 400 mm, dikte van de klepplaat min. 6 mm, indien de klepconstructie opgebouwd is uit een dubbele plaatconstructie dient de klepplaat perfect rond afgewerkt te zijn.

De doorbuiging van de klepplaat in opgetrokken stand van de klep is 0 mm.

Handwielopstelling ca. 1000 mm boven het bedieningsvlak.

6.13.2.4 Controles

Na opstelling moet de volledige overstortklep waterdicht zijn in de stromingsrichting van het water zonder enige beschadiging of vervorming van de klep.

6.13.2.5 Meetmethode voor hoeveelheden

Overstortkleppen worden per stuk in rekening gebracht.

6.13.2.6 Gemotoriseerde uitvoering

zie bijkomende bepalingen in de opdrachtdocumenten.

6.14 Motorische aandrijving

6.14.1 Beschrijving

Motorische aandrijving gebeurt door middel van een elektromotor, die voldoet aan de algemene eisen voor elektrische motoren. Voor deze aandrijving wordt een onderhoudsvrije reductor voorzien in een hermetisch carter.

Condensatievorming in de aandrijving mag niet voorkomen; de aandrijving dient uitgerust te worden met inwendige verwarmingselementen, die ook effectief en zo snel mogelijk na de montage, worden ingeschakeld. Pneumatische aandrijving kan toegelaten worden indien zo beschreven in het bijzonder bestek.

Het bedieningspunt van de handbediening moet op ca. 0,90 à 1,20 m boven het loopvlak gelegen zijn.

6.14.2 Materialen

Volgens **3-12.13.12**.

6.14.3 Opstelling

De plaats waar motorische aandrijving moet worden voorzien, wordt voorgeschreven in de opdrachtdocumenten.

Motorische aandrijvingen moeten de mogelijkheid hebben van instelling en noodbediening bij stroomuitval met een handbediening. Dit systeem is zo ontworpen dat de handwielbediening automatisch en zonder gevaar uitgeschakeld wordt, zodra de motor een startbevel ontvangt. Handbediening is enkel mogelijk door een mechanische omschakelaar of door middel van een veiligheidsdrukklauwkoppeling op het handwiel.

6.14.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Motorische aandrijving wordt per stuk in rekening gebracht.

7 PERSLEIDINGEN

7.1 Beschrijving

Het aanleggen van persleidingen in een sleuf omvat:

- de uitgraving van de sleuf;
- de fundering en omhulling van de buizen;
- het leggen van de buizen;
- de aanvulling van de sleuf;
- het aanbrengen van een groen-wit geplastificeerd markeringslint met de vermelding “afvalwaterpersleiding”;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het drooghouden van de sleuf;
 - het instandhouden van de sleuf;
 - de ongeschonden bewaring, eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen;
 - het leveren en plaatsen van compensatoren, be- en ontlueters, mangaten en spoeluitlaten.

7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- grond volgens **3-3**;
- aanvullingsmaterialen volgens **3-5**;
- zand voor onderfunderingen volgens **3-6.2.2**;
- buizen en hulpstukken voor drukleidingen volgens **3-24.30**;
- afdichtingsringen volgens **3-25.2.1**, **3-25.2.2** of **3-25.2.3**, geleverd door de leverancier van de buizen;
- compensatoren volgens **3-12.13.7**;
- beluchters en ontlueters volgens **3-12.13.8**.

7.1.2 Uitvoering

7.1.2.1 Grondwerk voor de uitgraving

Het grondwerk voor de uitgraving is volgens **1.1.2.1**.

7.1.2.2 Fundering en/of omhulling van de buizen

De fundering en/of omhulling van de buizen is volgens **1.1.2.2** met zand volgens **3-6.2.2**.

7.1.2.3 Leggen van de buizen

In het leggen van de buizen zijn de voegverbindingen inbegrepen.

De leidingen worden zoveel als mogelijk in rechte lijn gelegd. Afwijkingen mogen niet van die aard zijn dat ze bijkomende voorzieningen vergen. De leidingen zijn waterdicht.

HPDE-leidingen zijn met elkaar te verbinden door middel van spiegellasverbindingen of elektrolasverbindingen. De uitvoering van beide types van lasverbindingen geschiedt door gecertificeerde lassers. De uitvoering van de spiegellasverbindingen dient steeds te geschieden in een gesloten schuttent bij temperaturen lager dan 5°.

Bij de aanleg van rioleringen, huisaansluitingen ed. in wegbermen of voetpadzone is de bouwsleuf – om reden van in stand te houden langs gelegen nutsleidingen - volgens noodzaak versmald uit te voeren.

De minimum sleufbreedte is onafhankelijk van de aanlegdiepte gelijk aan de buitendiameter buis + 2×15 cm.

De hieruit voortspruitende meerkosten voor oa. het heel omzichtig uitgraven en aanvullen van de sleuf, de moeilijker aanleg van de leiding, eventueel te nemen bijzondere beschermings- en beveiligingsmaatregelen voor uitvoering van werken naast de in stand te houden nutsleidingen, zijn allen te begripen in de kostprijs van de grondwerken.

7.1.2.3.A AANSLUITING OP DE TOEGANGS- OF VERBINDINGSPUT E.D.

De wanddoorgangen van de persleidingen worden verwezenlijkt met hiertoe speciaal geconstrueerde muurdoorgangsstukken die een volledige verankering en een volledig waterdichte doorvoering van de persleiding door de wanden van de toegangs- of verbindingssputten e.d. garanderen.

7.1.2.3.B VERGRENDELDE KOPPELINGEN

Het uitschuiven van bochten, T-stukken, eindstukken en andere speciale hulpstukken wordt belet door de vergrendeling van de eventuele koppelingen. Het aantal vergrendelde koppelingen wordt in elk geval afzonderlijk berekend door de opdrachtnemer volgens de richtlijnen van de leverancier van de buizen en van de koppelingen en ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

7.1.2.4 Grondwerk voor aanvulling van de sleuf en verdichting

Het grondwerk voor de aanvulling van de sleuf en het verdichten zijn volgens **1.1.2.6**.

7.1.2.5 Drooghouden van de sleuf

Het drooghouden van de sleuf is volgens **1.1.2.7**.

7.1.2.6 Instandhouding van de sleuf

De instandhouding van de sleuf is volgens **1.1.2.8**.

7.1.2.7 Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

De ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en de terugplaatsing van kabels en leidingen is volgens **1.1.2.9**.

7.1.2.8 Plaatsen van markeringslint

Het markeringslint zal evenwijdig worden aangebracht op 20 à 30 cm boven de kruin van de persleiding.

De overlappingslengte is 1 m.

7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De persleidingen worden opgemeten per m inbegrepen grondwerk, fundering en omhulling Er wordt een aparte post voorzien voor de aanvulling.

De gebruikte hulpstukken worden niet afzonderlijk in rekening gebracht.

Beluchters, ontluichters, mangaten, spoeluitlaten en compensatoren voor persleidingen worden onder afzonderlijke posten in de samenvattende opmetingsstaat opgenomen.

Het leveren en plaatsen van het markeringslint is begrepen in de eenheidsprijs voor het leggen van de buizen.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens **1.2**.

De constructies, toegangs- of verbindingssputten van geprefabriceerd beton, ter plaatse gestort beton of gecombineerd voor het plaatsen van beluchters, ontluichters, mangaten en spoeluitlaten worden onder afzonderlijke posten in de samenvattende opmetingsstaat opgenomen.

7.3 Controles

De persleidingen worden onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De totale lengte persleiding met één zelfde diameter en wanddikte wordt verdeeld in vakken van hoogstens 500 m. De resterende lengte wordt bij een vorig vak gevoegd zo deze kleiner is dan 250 m; zo niet wordt ze als een afzonderlijk vak beschouwd.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de aanleg van de persleiding vordert, teneinde na te gaan of ze conform de aanduidingen in de opdrachtdocumenten is. Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- het lengteprofiel;
- de toestand van de buizen, koppelingen, enz.;
- de verdichting van de sleuf;
- de draagkracht van het oppervlak van de aanvulling;
- de dikte van de fundering;
- de waterdichtheid van de persleiding.

7.3.1 Toestand van de buizen

De controle van de toestand van de buizen en hulpstukken voor de persleidingen gebeurt bij de plaatsing. Buizen en hulpstukken die beschadigingen vertonen of die bij de plaatsing beschadigd worden, derwijze dat de waterdichtheid van de persleiding in het gedrang komt (beschadigingen van de kraag en/of het spie-einde, barsten, enz.) worden geweigerd. Geweigerde buizen en hulpstukken worden onmiddellijk verwijderd.

7.3.2 Lengteprofiel

7.3.2.1 Oppervlak van de sleufbodem

De controle gebeurt, tijdens de uitvoering, door topografische opmetingen. Indien de opdrachtnemer het graafwerk onnodig dieper uitvoert dan vereist, brengt hij dit op de juiste diepte terug enkel d.m.v. aanvullingen met zand, en dit zonder daarvoor vergoedingen te mogen eisen.

7.3.2.2 Oppervlak van de fundering

De controle gebeurt door topografische opmetingen. Afwijkingen worden door de opdrachtnemer hersteld.

7.3.2.3 Persleiding

De controle van het lengteprofiel gebeurt door topografische opmetingen. De afwijking t.o.v. de aangegeven peilen zal hoogstens 60 mm bedragen.

7.3.3 Verdichting en/of draagkracht

De controle i.v.m. verdichting en/of draagkracht is overeenkomstig **1.3.8**.

7.3.4 Dikte van de fundering

De dikte van de fundering wordt gemeten naar mate het aanleggen op willekeurige plaatsen in het vak.

7.3.5 Waterdichtheid van persleidingen

De beproeving op de waterdichtheid van alle gelegde persleidingen, hulpstukken, toestellen, enz. gebeurt in de sleuf. De opdrachtnemer staat op zijn kosten in voor de proefinrichting, de werkkrachten en het nodige zuiver water. De opdrachtnemer mag op eigen kosten en risico de bouwsleuven aanvullen vooraleer de waterdichtheidsproeven uitgevoerd zijn en voldoening hebben gegeven.

De waterdichtheidsproeven “in situ” omvatten:

7.3.5.1 Uitvoering van de drukproef in situ: toelaatbaar water- of drukverlies

De proef bestaat uit een voorproef en een hoofdproef.

De waterdichtheidsproeven (vak per vak en eindproef) zijn ten laste van de opdrachtnemer. Voor de uitvoering van de proef en het waterverlies is de NBN EN 805 van toepassing. De minimum proefdruk bedraagt bij de voorproef en de hoofdproef voor alle buismaterialen 6 bar (= 0,6 MPa) of 1,5 keer de bedrijfsdruk indien deze 6 bar overschrijdt

Tijdens de proef mag de druk in het hoogste punt van het vak niet kleiner zijn dan 0,8 maal de druk in het laagste punt.

7.3.5.2 Eindproef

Nadat de succesvol beproefde vakken van de leidingen werden verbonden en nadat de sleuf volledig werd aangevuld, behalve op de plaats van de verbindingskoppelingen tussen de vakken, wordt de volledige leiding onderworpen aan een druk die gelijk is aan de voorgeschreven effectieve bedrijfsdruk. Deze proef duurt lang genoeg om een visuele controle mogelijk te maken van de koppelingen die de verschillende afzonderlijke beproefde vakken verbinden.

7.3.5.3 Diverse uitvoeringsmodaliteiten

De opdrachtnemer levert alle nodige werktuigen en materieel om de persleiding waterdicht af te sluiten, en om de voorgeschreven proefdruk te verwezenlijken. Hij levert tevens alle nodige meetapparatuur ter controle van de proefdruk en het waterverlies, beantwoordend aan de desbetreffende normen.

Voor wat betreft de voorbereidingen van het proefvak (aanvullingen en verankering van de leiding), het vullen van het proefvak en de proefuitrusting zijn de bepalingen van de NBN EN 805 van toepassing.

Het verloop van de waterdruk gedurende de drukproef in situ wordt d.m.v. een schrijver geregistreerd als functie van de tijd.

7.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

7.4.1 Onnauwkeurigheid van het lengteprofiel

Wanneer in een vak grotere afwijkingen voorkomen dan die toegelaten en voor zover in dit geval de leiding nog technisch aanvaardbaar is zijn de eventuele bij te bouwen leegloop- en/of ontluchtingsschouwen volledig ten laste van de opdrachtnemer.

7.4.2 Waterdichtheid

Als uit de waterdichtheidsproef of uit de eventuele tegenproef blijkt dat het drukverlies groter is dan het toelaatbaar drukverlies, dan kan de aanbestedende overheid overwegen de leiding te aanvaarden mits een specifieke korting wegens minderwaarde toe te passen volgens onderstaande refactieformule, voor zover evenwel het toegelaten waterverlies met niet meer dan 20 % overschreden wordt:

$$R_m = P \times \left(\frac{k_r - k}{0,2 \times k} \right)^2$$

In die formule is:

- R_m de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de kostprijs in EUR van het betrokken gedeelte leiding, d.w.z. de som van de prijs van alle buizen en de prijs van het overeenstemmend grondwerk m.i.v. de bemalingen en de aanvullingen Zijn niet inbegrepen de prijs voor eventuele leegloop- en ontluchtingsschouwen.
- k_r het waterverlies in bar of in liter per m² natte oppervlakte van de binnenwand van de betrokken leiding;
- k het toegelaten waterverlies in bar of liter per m² volgens NBN EN 805.

8 DRAINERINGS

8.1 Beschrijving

Draineringen omvatten:

- de uitgraving van de sleuven;
- wanneer ze voorgeschreven worden in de opdrachtdocumenten:
 - de fundering van de draineerbuisen van draineerzand volgens 3-6.2.1;
 - de omwikkeling van de draineerbuisen met filtermateriaal;
 - de omwikkeling van het draineerkanaal met geotextiel;
- het leggen van de draineerbuisen;
- de bedekking van de draineerbuisen met draineermateriaal;
- de aanvulling van de sleuven;
- de werken die van bovengenoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het drooghouden van de sleuven;
 - de instandhouding van de sleuven;
 - de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen;
 - de drainbrug voor het overbruggen van dwarsingen van rioolsleuven in landbouwpercelen.

8.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- grond volgens 3-3;
- draineerbuisen en hulpstukken volgens 3-26.1;
- filtermateriaal volgens 3-26.2;
- grof zand als draineermateriaal volgens NBN EN 12620;
- zand voor draineerleidingen volgens 3-6.2.1;
- steenslag en rolgrind volgens 3-7; de technische specificaties ervan worden aangegeven in de opdrachtdocumenten;
- geotextiel voor draineerinrichting volgens 3-13.2.1.2;
- gegalvaniseerd profiel UPN 100.

8.1.2 Uitvoering

8.1.2.1 Uitgraving van de sleuven

De sleuven worden uitgegraven onder het onderste peil waarop het algemeen droog grondverzet wordt uitgevoerd.

De sleufbreedte is aangeduid in de opdrachtdocumenten. De algemene regel is dat ze minstens gelijk is aan de buitendiameter van de buis vermeerderd met 10 cm.

De sleufdiepte is overeenkomstig de vastgestelde diepte waarop de fundering van de buis en bij ontstentenis de buis wordt aangelegd.

De sleufwanden zijn verticaal en vlak.

De sleufbodem is vlak en vertoont geen golvingen.

8.1.2.2 Fundering en omhulling van draineerbuisen

De fundering en omhulling van een draineerbuis gebeurt met draineerzand volgens 3-6.2.1.

8.1.2.3 Omwikkeling van draineerbuizen met filtermateriaal

De algemene regel is dat de draineerbuizen vóór het leggen met filtermateriaal omwikkeld worden. Wanneer evenwel steenslag of rolgrind als draineermateriaal wordt aangewend, is het toegestaan de draineerbuizen tijdens het leggen met filtermateriaal in bandvorm te omhullen. Alsdan wordt het filtermateriaal in bandvorm met overlansse en dwarse overlapping van minstens 20 cm om de draineerbuizen heen gevouwen en vervolgens onmiddellijk bedekt met het draineermateriaal.

8.1.2.4 Leggen van de buizen

Het leggen van de buizen omvat:

- het leggen van de draineerbuizen;
- het leggen van waterdichte buizen;
- de verwezenlijking van de bochten, de wijziging van de dwarse doorsnede van de uitmondungen;
- de verwezenlijking van de uitmondungen in sloten, toegangs- of verbindingssputten.

8.1.2.4.A LEGGEN VAN DE DRAINEERBUIZEN

De draineerbuizen worden rechtlijnig of in bocht (cfr. **8.1.2.4.C**) gelegd, van stroomafwaarts naar stroomopwaarts en onder een voldoende helling om het draineerwater af te voeren.

De opwaartse uiteinden worden afgesloten met duurzame gronddichte stoppen.

8.1.2.4.B LEGGEN VAN DE WATERDICHTTE BUIZEN

De waterdichte buizen worden gelegd op de plaatsen aangeduid in de opdrachtdocumenten, alsook:

- ter plaatse van de kruising met gedempte sloten, hagen, bomerijen of boomgaarden;
- ter plaatse van de uitmonding in sloten toegangs- of verbindingssputten.

Ze worden rechtlijnig of in bocht (cfr. **8.1.2.4.C**) gelegd, van stroomafwaarts naar stroomopwaarts en onder een voldoende helling en op een voldoende diepte om het draineerwater voortkomende uit de grond en inzonderheid uit de drainerende lagen te verzamelen en af te voeren.

8.1.2.4.C VERWEZENLIJING VAN DE BOCHTEN, WIJZIGINGEN VAN DE DWARSE DOORSNEDE EN DE AANSLUITINGEN

Bochten worden uitgevoerd door de buizen in boogvorm te leggen. Wanneer dat niet mogelijk is zonder afbreuk te doen aan de doorsnede en/of de voegen, worden geprefabriceerde bochtstukken aangewend.

Wijzigingen van de dwarse doorsnede worden uitgevoerd d.m.v. geprefabriceerde verloopstukken.

Uitmondungen worden uitgevoerd d.m.v. geprefabriceerde hulpstukken.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten bedraagt de afstand tussen het opwaarts uiteinde van een draineerbuis en de eerstvolgende uitmonding of tussen twee uitmondungen van een draineerbuis hoogstens 100 m.

8.1.2.4.D VERWEZENLIJING VAN DE UITMONDINGEN IN SLOTEN, TOEGANGS- OF VERBINDINGSPUTTEN

De uitmondungen in sloten, toegangs- of verbindingssputten worden uitgevoerd d.m.v. waterdichte buizen van beton, PVC of gres met een lengte van minstens 0,50 m.

De draineerbuis en de waterdichte buis overlappen elkaar ten minste 20 cm; hun verbinding is gronddicht.

De uitmondungen in sloten worden aangebracht in taludversterkingen van metselwerk of beton, overeenkomstig de aanduidungen in de opdrachtdocumenten.

De uitmondungen in toegangs- en verbindingssputten zijn gronddicht.

8.1.2.4.E AANLEG EN HERSTELLING VAN DRAINEERBUIZEN IN LANDBOUWPERCELEN

In landbouwpercelen is de aanleg en herstelling van draineerbuizen volgens een afdoende helling aan te leggen of op een gelijk peil aan te sluiten op bestaande draineerbuizen (zonder opstuwning of bodemval) in het geval van een herstelling.

Het dwarsen van een rioolsleuf geschiedt steeds d.m.v. een drainbrug UPN 100, waarbij de lengte van de drainbrug gelijk is aan de breedte van de bouwsleuf + 2 × 1 m (de drainbrug draagt op draagkrachtige niet geroerde grond).

Uitmondingen op waterlopen zijn uit te voeren met waterdicht in de lengte regelbare uitmondstukken voorzien van een roosterklep.

8.1.2.5 Bedekking van de draineerbuizen met draineermateriaal

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten omvat ze het spreiden en het met handgereedschap profileren en verdichten van draineermateriaal tot 30 cm boven de draineerbuizen.

8.1.2.6 Omhulling van het draineermateriaal met geotextiel

Het geotextiel wordt derwijze aangelegd dat het draineerkanaal (draineerbuizen en draineermateriaal) erdoor wordt omhuld. De overlangse en dwarse overlappingsen bedragen hierbij minstens 20 cm.

8.1.2.7 Aanvulling van de sleuven

De aanvulling van de sleuven gebeurt slechts na toestemming van de leidend ambtenaar.

Ze omvat het spreiden en verdichten van de grond voortkomende van de uitgraving tot op het onderste peil waarop het algemeen droog grondverzet wordt uitgevoerd.

8.1.2.8 Drooghouden van de sleuven

De sleuven worden door bemaling drooghouden vanaf het uitgraven tot en met het aanvullen.

8.1.2.9 Instandhouding van de sleuven

De instandhouding van de sleuven omvat al de werken en leveringen die nodig zijn om grondafkalvingen te voorkomen en eventueel te verhelpen zoals stempelingen en beschoeiingen.

8.1.2.10 Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van de kabels en leidingen

De bepalingen van **1.1.2.9** zijn van toepassing.

8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de aanleg van draineringen in rijwegen en landbouwpercelen.

De onderscheiden ondergrondse draineringen worden in de as gemeten in m. Als begin en/of eindpunt wordt de binnenwand van een toegangs- of verbindingsput of de dagzijde van een kopmuur genomen.

De drainbruggen worden gemeten in m. Uitmondstukken van draineringen in waterlopen worden per diameter en per stuk afzonderlijk in rekening gebracht.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten zit vervat in de posten voor de afvoer en de verwerking van bodem afkomstig van sleuven en bouwputten van de riolering volgens **1.2**.

8.3 Controles

De draineringen worden onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de uitvoering vordert. Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- het tracé;
- de zuiverheid van de buizen, het draineermateriaal, het filtermateriaal, het geotextiel na het aanleggen ervan;
- in voorkomende gevallen het zandcement of het schraal beton van de fundering.

9 OPVULLEN VAN RIOOL- EN/OF MANTELBUIZEN MET VLOEIBAAR BETON

9.1 Beschrijving

Het volspuiten van de bestaande, buiten dienst gestelde en niet op te breken, riool- en mantelbuizen omvat o.m.:

- het vooraf reinigen van de riool- en/of mantelbuizen;
- het afdichten van de aansluitingen;
- het aanbrengen van controle-openingen (op aanduiding van de leidend ambtenaar);
- het inspuiten van vloebeton;
- de gedeeltelijke opbraak van toegangs- en verbindingsputten;
- het opzoeken van alle bestaande aansluitingen op de vol te spuiten leiding, eventueel door het uitvoeren van een visuele inspectie.

Het opvullen mag maximaal gebeuren tot bovenkant buis.

Ten gevolge het plaatselijk opbreken van de bestaande riolering, voor bv. huisaansluitingen te maken, dient de opdrachtnemer rekening te houden met volgende bijkomende werken:

- afdichten van buizen;
- plaatsen van vulopeningen.

9.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- beton volgens **9-3**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**.

9.1.2 Kenmerken van de uitvoering

9.1.2.1 Samenstelling van het mengsel

De opdrachtnemer bepaalt de samenstelling van het mengsel.

9.1.2.2 Druksterkte van het beton

De gemiddelde druksterkte $W_m \geq 10$ MPa.

9.1.3 Wijze van uitvoering

Op aanduiding van de aanbestedende overheid worden, tijdens de uitvoering van de werken, de bestaande niet op te breken buizen opgevuld met spuitbeton. Het spuitbeton dient voldoende vloeibaar te zijn, teneinde een volledige vulling van het riool te verkrijgen. Teneinde de vulling te kunnen nagaan worden voldoende controle-openingen geboord. De aansluitingen worden op een hoger niveau afgekoppeld en afgedicht met baksteenmetselwerk.

9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De op te vullen riool- en of mantelbuizen worden per diameter en per m opgemeten.

Het maken van onderbrekingen in op te vullen riool- en/of mantelbuizen voor de aanleg van nieuwe riolen en huisaansluitingen is inbegrepen in de prijs van het opvullen.

Deze onderbrekingen en onderbrekingen tot en met 1m worden niet afgetrokken.

Het voorafgaandelijk reinigen is inclusief de stort- of verwerkingskosten van het verwijderde rioolslib voor een vullingsgraad tot 20 volume-%.

9.3 Controles

De vakken worden afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis hiervan wordt de totale lengte van de leidingen onderverdeeld in opeenvolgende vakken van 500 m, met dien verstande dat het eventueel resterende vak met een lengte kleiner dan 500 m bij het voorgaande vak wordt gevoegd.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles, bij het volspuiten van de riool- en/of mantelbuizen teneinde na te gaan of conform de opdrachtdocumenten wordt gewerkt. Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- de voorafgaandelijke reiniging van de riool- en/of mantelbuizen;
- de vullingsgraad van de riool- en/of mantelbuizen met vloei beton;
- de druksterkte van het vloei beton gemeten op proefkubussen. Daartoe wordt elk vak onderverdeeld in min. 3 deelvakken. Indien W_m kleiner is dan 10 MPa wordt het desbetreffend vak geweigerd.

B. Renovatie van oude rioleringen³

Voor alle technieken beschreven onder hoofdstuk 7, deel B dient de opdrachtnemer aan het bestuur op naam van het project een 10-jarig garantiebewijs af te leveren m.b.t. de verzekering van de waterdichtheid.

Onderstaande technieken, behalve 7-12, zijn niet toegestaan voor herstellen van nieuwe leidingen.

10 GRONDINJECTIES

p.m.

³ Het voorafgaandelijk ruimen en reinigen van rioleringen, duikers, kokers e.d. is volgens 12-12.2. Deze werken worden beschouwd als een aanneming van diensten zoals vermeld in de voorafgaande noot van 12-12.

11 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN GUNITEERMORTEL VIA DE NATTE SPUITMETHODE OF HANDMATIG AANGEBRACHT

11.1 Beschrijving

Voorgedoseerde cementgebonden spuitmortel die kan worden aangebracht op beton, baksteen of metaal.

Het renoveren met de voorgedoseerde cementgebonden gunitermortel omvat:

- het grondig reinigen van het oppervlak (metselwerk, cementgebonden drager of metaal);
- het reinigen met de hoge drukreiniger van het oppervlak, het verwijderen van alle losse delen en het afvoeren van alle vuil;
- bij grondwaterdruk worden de lekken vooraf afgedicht met de snelbindende gunitermortel;
- de grootste oneffenheden worden voorafgaandelijk uitgevuld met gunitermortel: dikte < 50 mm;
- het aanbrengen van een hechtingslaag bij kritische ondergronden (voor beton: cohesie < 1,5 N/mm²).

11.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- voorgedoseerde 1-component- of 2-componenten-spuitmortel volgens **3-70.3** op basis van cement die o.a. hulpstoffen, polymeren of silicafume bevatten;
- bij een 1-component-mortel wordt de mortel mechanisch gemengd en vervolgens in de pomp gebracht;
- bij een 2-componenten-mortel worden beide componenten voorafgaandelijk mechanisch gemengd en vervolgens in de pomp gebracht;
- de mortel is gekeurd volgens NBN EN 1504-3 of NBN EN 14487-1;
- voor toepassing in omgeving met geconcentreerd afvalwater voldoet de mortel aan de blootstellingsklasse XBSK, gedefinieerd in het Merkblatt DWA-M 211.
- toe te passen laagdikte:
 - zonder wapening:
 - minimum 10 mm per bewerking;
 - maximaal 30 mm per bewerking;
 - met wapening: bedraagt de dekking van de wapening minstens 20 mm.
- voorgedoseerde microbeton:
 - cement HSR volgens 3-8, sterkteklasse C 35/45 volgens NBN B 15-001, milieuklasse XA3 volgens NBN B15-001 en NBN EN 206-1.

11.1.2 Uitvoering

11.1.2.1 De ondergrond

Het te beschermen oppervlak dient:

- een minimum temperatuur te hebben van 5 °C;
- gebouchardeerd voor lokale herstellingen;
- grondig gereinigd waarbij de cementhuid, losse en aangetaste delen volledig worden verwijderd.

Op elk gestraald betonoppervlak gebeurt minimum één hechtproef, waarbij een hechting van minimum 1,5 N/mm² wordt gehaald. Er wordt bovendien op elk gestraald betonoppervlak een controle op (zwavel-)zuurrestanten gedaan met een zuur-base indicator.

11.1.2.2 Aanbrengen van de voorgedoseerde cementgebonden spuitmortel

Achtereenvolgens worden volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het te behandelen oppervlak wordt afgespoeld met zuiver water tot verzadiging;
- het uitvlakken gebeurt door eerst de grootste oneffenheden in te vullen:
 - > 50 mm kan de constructie worden teruggebracht tot haar originele vorm door middel van een gespoten microbeton, die speciale hulpstoffen bevat voor een dikte > 50 mm tot maximum de dikte van de buis;
 - < 50 mm, invullen met de gunitermortel: W/C-factor $\leq 0,45$;
- wanneer een hechtingslaag wordt aangebracht (bij kritische ondergronden), wordt deze verplicht meegeleverd door de leverancier van de mortel;
- de mortel wordt aangebracht in een minimale laagdikte van 10 mm tot 30 mm. De opdrachtdocumenten vermelden of het oppervlak manueel dient te worden glad gestreken, zo niet kan de mortel ruw worden gelaten.

11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **9.2**.

Rioleringen of rioolstrengen tussen toegangs- of verbindingsputten met verkeerde afwateringszin worden geweigerd.

11.3 Controles

De controles zijn volgens **9.3**.

De hechtsterkte bedraagt minimaal 1,5 N/mm² op beton. Bij metselwerk is de breuk na de hechtproef in het metselwerk

11.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **9.3**.

12 RIOOLRENOVATIE DOOR LINING MET TER PLAATSE UITGEHARDE BUIS (TPUB)

12.1 Beschrijving

Dit hoofdstuk beschrijft de eisen die gesteld worden aan Ter Plaatse Uitgeharde Buizen (TPUB) ontworpen voor de renovatie van gravitaire leidingen.

De renovatie van een bestaande leiding met de kousmethode behelst:

- het leveren en aanbrengen van een pre-liner of glij-folie;
- het leveren en inbrengen van een flexibele kous uit dragermateriaal geïmpregneerd met een hars dat, na polymerisatie ter plaatse, een buis vormt in de bestaande leiding;
- inventarisatie van huisaansluitingen;
- het herstellen van de uitgeharde kous ter plaatse van de monsternemingen;
- afwerken van de kous aan de toegangs- en verbindingssputten;
- afvoeren proceswater in een daarvoor specifiek voorziene inrichting krachtens de vigerende milieuwetgeving;
- verzekeren van de bestaande afvoer;
- het instandhouden van de afvoer van de huisaansluitingen;
- inventarisatie en heraanboren van huisaansluitingen;
- het afwerken van huisaansluitingen;
- alle voorbereidende werken die voor de rioolrenovatie nodig zijn;
- inspectie voor en na de uitvoering en alle daarbij horende a posteriori keuringen;
- voorafgaandelijke inspectie en reiniging.

12.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- pre-liner volgens **3-13.8**;
- kunsthars voor TPUB volgens **3-44**;
- dragermateriaal voor TPUB volgens **3-13.6**;
- glij-folie volgens **3-13.9**;
- harsen voor afwerking begin en einde liner ter hoogte van toegangs- of verbindingssput volgens **3-44**.

12.1.1.1 Vorm en afmetingen

Waar de lining uit verschillende lagen bestaat moeten de verbindingen over de omtrek verspreid zijn.

Voor de dimensionering van de kous dient de opdrachtnemer bij de aanbestedende overheid, minstens drie weken voorafgaand aan de relining, een rekennota in, ter bepaling van de wanddikte. De berekening gebeurt volgens de aangeleverde parameters van de aanbestedende overheid en de richtlijnen van DWA-A 143-2. De wanddikte van de kous is zodanig gedimensioneerd dat de kous kan weerstaan aan de optredende belastingen (zowel statische als dynamische lasten). Afhankelijk van de toestand van de te renoveren leiding (Toestandsklasse I, II of III), dienen, aan de hand van een rekennota, de verschillende belastingscombinaties afkomstig van gronddrukken, grondwaterdrukken, verkeersbelasting, enz... met de hieruit resulterende spanningen en vervormingen te worden gecontroleerd.

De in de berekeningen toe te passen veiligheidsfactor is minstens gelijk aan 2 voor Toestandsklassen I en II, resp. 1,5 voor toestandsklasse III.

De afmetingen van de kous dienen na uitharding zo te zijn dat deze nauw aansluit (max 2% vd nominale diameter of grootste afmeting) tegen de wand van de bestaande leiding. Hiervoor dient

voorafgaandelijk de inwendige afmetingen van de bestaande collector per vak nauwkeurig opgemeten te worden.

Bij de maatvoering van de kous zal worden rekening gehouden met de aanwezige afwijkingen van het lengteprofiel en/of sectie van de bestaande collector.

12.1.2 Uitvoering

12.1.2.1 Bouwput

Bij grotere diameters kan een bouwput noodzakelijk zijn. De kosten van deze bouwput moeten begrepen zijn in de eenheidsprijs van de kous. Ook het herstel in de bestaande toestand dient hierin begrepen te zijn.

12.1.2.2 Aanbrengen van glij-folie

Indien de kous niet wordt geïnverteerd maar in de riool wordt getrokken, wordt er eerst een glij-folie over de gehele lengte ingetrokken ter bescherming van de in te trekken liner. De glij-folie is een relatief dikke polyethyleenfolie die onderaan in de te renoveren leiding wordt aangebracht.

12.1.2.3 Aanbrengen van de pre-liner

Tenzij de preliner bij fabricatie van de liner reeds integraal deel uitmaakt van het product, wordt in de te renoveren leiding een pre-liner aangebracht die ervoor zorgt dat er geen contact mogelijk is tussen de ingebrachte kous en de wand van de te renoveren leiding alsook tussen de kous en het eventueel aanwezig of infiltrerend water in de leiding. Deze pre-liner moet minstens de afmetingen hebben van de te renoveren leiding.

De te nemen maatregelen ter voorkoming van waterinfiltratie maken het voorwerp uit van een afzonderlijke post.

De pre-liner wordt door middel van een mechanische kracht, perslucht of gelijkwaardig doorheen de te relinen streng aangebracht op zodanig wijze dat nergens beschadigingen of scheuren ontstaan.

Bij vaststelling van enige schade (scheuren of gaten) dient de pre-liner verwijderd te worden en vervangen door een nieuwe.

12.1.2.4 Inbrengen van de kous

12.1.2.4.A NAALDVILTEN KOUS

De kous wordt doorheen de pre-liner geïnverteerd in de te renoveren leiding waardoor mogelijk aanwezig water in de leiding niet in contact komt met het uithardend hars.

De afmeting, loodrecht op de leiding, van de opening waardoor de kous wordt ingebracht, is minstens gelijk aan de maximale hoogte van de te renoveren leiding. De kous dient perfect axiaal en zonder torsie in de opening van de toegangs- of verbodingsput ingebracht te worden.

Het opgang brengen van de polymerisatie van het hars, voor de polymerisatie zelf en begeleiden ervan kan in functie van het systeem met water of stoom/lucht mengsel gewerkt worden.

De overdruk van het water tijdens de inversie en het uitharden dient voldoende hoog boven de grondwaterdruk te liggen (minimum 5 m WK overdruk). De grondwaterstand moet gecontroleerd worden door middel van een peilbuis, zoniet wordt de grondwaterstand gelijk aan 1 m onder het maaiveld verondersteld. De druk van het water dient bovendien voldoende te zijn voor een perfecte aansluiting aan de wanden. Eveneens dient de waterdruk voldoende te zijn om de druk komende van de fluïda van zij-aansluitingen te verhinderen. Deze waterdruk dient aangehouden tot het hars volledig gepolymeriseerd is. Het uithardingswater mag slechts vrijgelaten worden indien de temperatuur minder dan 30°C bedraagt en voldoet aan de lozingseisen.

De werkmethode dient zo opgevat te zijn dat de rimpel en plooivorming maximaal 2 % van de diameter of grootste afmeting bedraagt. De kous dient na het uitharden en afkoelen perfect aan te sluiten tegen de bestaande buis.

Er dient gedurende het gehele polymerisatieproces (vanaf opwarming tot en met het afdrukken van de druk opwarmingswater) een registratie plaats te vinden van de heersende watertemperatuur, aan de buitenzijde van de kous, in functie van de tijd. Dit dient gedurende het procesverloop weergegeven te worden op een grafiek volgens de voorschriften van de fabrikant

Het rapport is op het einde van het uithardingsproces aan de leidend ingenieur en de aanbestedende overheid over te maken.

Het inbrengen van de kous dient te starten in een toegangs- of verbindingssput en te eindigen in een toegangs- of verbindingssput.

In tussenliggende toegangs- en verbindingssputten wordt de kous ondersteund door een voldoende lange ring, koker of kunststofband met dezelfde afmetingen als de te renoveren leiding. In deze toegangs- en verbindingssputten wordt de kous tijdens het uitharden omhuld met vochtige zandzakken

De opdrachtnemer specificereert de werkmethode, met inbegrip van:

- de transportwijze van de kous naar de werf en de conditionering tijdens het transport (aanwezigheid van een minimum-maximum thermometer vereist) en tijdens het inbrengen;
- de nodige installaties ter plaatse zoals boilers, transport- en manipulatiesystemen op de werf;
- methode en verloop van het uitharden;
- de vereiste nodige registratie en -rapporten voor het bekomen van een zekerheid omtrent de uitvoeringswijze op de werf en het beantwoorden aan de vooraf opgelegde en voorgeschreven werkmethode.

Deze gegevens dienen binnen de 30 dagen na de toewijzing aan de leidend ambtenaar/aanbestedende overheid overhandigd te worden.

12.1.2.4.B GLASVEZEL VERSTERKTE KOUS

Na het aanbrengen van de glij-folie wordt de kous ingetrokken in de te renoveren leiding. De kous wordt in de inspectieschacht geleid en in de leiding getrokken. De kous dient zonder torsie in de opening van de toegangs- of verbindingssput te worden ingebracht. Het inbrengen van de kous dient te starten in een toegangs- of verbindingssput en te eindigen in een andere toegangs- of verbindingssput. In tussenliggende toegangs- en verbindingssputten dient de kous te worden gesteund door een voldoende lange steunkap met dezelfde diameter als de te renoveren leiding. Wanneer de kous op haar plaats zit wordt ze van twee eindafsluiters (packers) voorzien, waarna ze geleidelijk op een inwendige overdruk (afhankelijk van voorschriften van fabrikant) wordt gebracht d.m.v. een persluchtverdichter.

Het uitharden van GVK kousen kan met UV-licht of stoom:

12.1.2.4.B.1 Uitharden met Ultra-violet licht

Via de inbrengput wordt een UV-lichttrein ingebracht. De lichttrein wordt nu in de opgeblazen kous getrokken, hierbij zijn de UV-lampen gedoofd. Tijdens dit intrekken kan met de camera de binnenzijde gecontroleerd worden op defecten of plooien. Bij vaststelling van enige schade aan de binnenfolie, dient onmiddellijk een vervangende binnenfolie te worden aangebracht. Wanneer de UV-lichttrein aan het einde is gekomen wordt de lamp ingeschakeld en met een, vooraf ingegeven snelheid, naar het begin getrokken.

De werkmethode dient zo opgevat te zijn dat de rimpel en plooivorming maximaal 2% van de diameter of hoogte bedraagt. De kous dient na het uitharden en afkoelen perfect aan te sluiten tegen de bestaande buis.(maximum 2 % afwijking).

Er dient gedurende het hele polymerisatieproces (vanaf opwarming tot en met het afdrukken van de druk) een continue registratie plaats te vinden van de doorloopsnelheid van de lichttrein, de temperatuur, zowel aan de binnenzijde als buitenzijde van de kous, en de werkdruk in de liner. Het rapport hiervan is aan het einde van de uitharding aan de leidend ingenieur (opdrachtgever) van de aanbestedende overheid over te maken.

De opdrachtnemer specificereert de gebruikte werkmethode, met inbegrip van:

- de transportwijze van de kous naar de werf en de conditionering ervan;
- de nodige installaties ter plaatse;

- de vereiste nodige registratie, rapporten en schema's voor het bekomen van een zekerheid omtrent de uitvoeringswijze op de werf en het beantwoorden aan de vooraf opgelegde en voorgeschreven werkmethode.

Deze gegevens dienen binnen de 30 dagen na de toewijzing aan de leidend ingenieur/aanbestedende overheid overhandigd te worden.

12.1.2.4.B.2 Uitharden met stoom

Nadat de kous tegen de wand gedrukt is door luchtdruk, wordt aan het uiteinde een uitlaat gecreëerd. Via deze uitlaat wordt overdruk weggelaten. De ingebrachte lucht wordt nu vervangen door een stoom/luchtmengsel. Door temperatuurmetingen aan de buitenzijde van de kous wordt het polymerisatieproces in de gaten gehouden. Wanneer de kous volledig is uitgehard wordt het lucht/stoommengsel vervangen door lucht. Op deze manier wordt de kous afgekoeld.

De werkmethode dient zo opgevat te zijn dat de rimpel en plooivorming maximaal 2% van de diameter/hogte bedraagt. De kous dient na het uitharden en afkoelen perfect aan te sluiten tegen de bestaande buis (max 2 % krimp).

Er dient gedurende het hele polymerisatieproces (vanaf opwarming tot en met het aflaten van de druk) een continue registratie plaats te vinden van de heersende temperatuur, aan de buitenzijde van de kous, in functie van de tijd.

Het rapport hiervan is aan het einde van de uitharding aan de leidend ingenieur (opdrachtgever) van de aanbestedende overheid over te maken.

De opdrachtnemer specificeert de gebruikte werkmethode, met inbegrip van:

- de transportwijze van de kous naar de werf en de conditionering ervan;
- de nodige installaties ter plaatse;
- de vereiste nodige registratie, rapporten en schema's voor het bekomen van een zekerheid omtrent de uitvoeringswijze op de werf en het beantwoorden aan de vooraf opgelegde en voorgeschreven werkmethode.

Deze gegevens dienen binnen de 30 dagen na de toewijzing aan de leidend ingenieur overhandigd te worden..

12.1.2.5 Afwerking

De kous dient aan de uiteinden en in de tussenliggende toegangs- en verbindingsputten met een snij-instrument geopend en blijvend waterdicht afgewerkt te worden. De uiteinden kunnen pas afgewerkt worden nadat de kous volledig gezet is en de nakrimp is uitgewerkt (ten vroegste 24 uur na uitharding). Voor deze afwerking wordt een afzonderlijke post voorzien.

12.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De TPUB wordt per lopende meter gemeten, inclusief de toegangs- en verbindingsputten (uitgezonderd de begin- en eindput).

Het verwijderen van het begin- en eindstuk dient eveneens in de eenheidsprijs per meter begrepen te zijn, alsook desgevallend het verwijderen van de bovenste schelp thv de tussenliggende toegangs- en verbindingsput met inbegrip van het opvullen met vullingsbeton van de ruimte tussen de kous en het/de bestaande vullingsbeton/vloer.

12.2.1 Inbegrepen werkzaamheden

De inbegrepen werkzaamheden zijn:

- de afwerking van de liner ter hoogte van de toegangs- en verbindingsputten (verwijderen eindstuk inbegrepen);
- al de werkzaamheden voor het in bedrijf stellen van de gerenoveerde riolering;
- instandhouding van de huisaansluitingen en straatkolkaansluitingen.

12.2.1.1 Niet inbegrepen werkzaamheden

Voor onderstaande werkzaamheden is een afzonderlijke post voorzien.:

- alle noodzakelijke reinigingswerken van de leidingen;
- het uitfrozen van wortels en andere obstakels en/of instekende aansluitingen;
- het opbreken en herstel van verzakte gedeelten;
- het opbreken van de aansluitingen;
- het openen van de aansluitingen (voorzien in een aparte post);
- de inspectie, waterdicht maken en eventuele relining van de aansluitingen;
- de a posteriori uitgevoerde proeven.(met inbegrip van camera-onderzoek).

12.3 Controles

12.3.1 Algemene bepalingen

De uitgeharde kous wordt onderworpen aan vaksgewijze à posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Elke kous wordt als een afzonderlijk vak beschouwd.

Met het oog op de vaksgewijze à posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- de voorafgaande technische keuringen van de materialen die verwerkt worden;
- steekproefgewijze of stelselmatige controles, naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving en de vooropgestelde werkmethode is.

Volgende minimum meting en registratie per vak is nodig op de werf:

12.3.1.1.A NAALDVILT

- continue temperatuursmeting en registratie inwendig (aan de buitenkant van de kous) in de leiding op minstens 2 verschillende dwarssecties tijdens het volledig proces van opwarming en polymerisatie. Deze metingen dienen eveneens te gebeuren in alle toegangs- en verbindingssputten.

12.3.1.1.B GLASVEZELVERSTERKTE KOUS

- voor uitharding met UV is er een continue registratie van de doorloopsnelheid en temperatuur van de lichttrein en de werkdruk in de liner;
- voor uitharding met stoom is er een continue temperatuursmeting en registratie aan de binnenzijde en buitenkant van de kous in de leiding op minstens 2 verschillende dwarssecties tijdens het volledig proces van opwarming en polymerisatie. Deze metingen dienen eveneens te gebeuren in alle toegangs- en verbindingssputten.

12.3.2 Inspectie van de kous

Na uitharding van de kous en na uitvoering van de aansluiting met de toegangs- en verbindingssputten zal de gerenoveerde leiding geïnspecteerd worden.

De volgende zaken worden hierbij in het bijzonder gecontroleerd:

- het lengteprofiel van de gerenoveerde leiding dient evenwijdig te zijn met het lengteprofiel van de bestaande collector (= de kous volgt de onregelmatigheden van de bestaande leiding). De afwijking hierop zal niet groter zijn dan 2 %;
- er mag absoluut geen delaminatie van de uitgeharde kous vastgesteld worden. Wordt deze vastgesteld dan wordt dit vak geweigerd;
- een spleetbreedte van max. 2 %;
- kleine rimpel- en plooivormen zijn toegelaten indien ze niet groter zijn dan 2 % van de hoogte van de diameter van de gerenoveerde leiding en voor zover de gevraagde hydraulische capaciteit behaald wordt;

- de inwendige diameter van de uitgeharde kous wordt nagemeten op minstens 3 verschillende plaatsen per vak.

Afwijkingen op de hiervoor gemelde kwaliteitseisen geven aanleiding tot weigering van de kous.

12.3.3 Monsterneming

12.3.3.1 Nemen van de monsters

Per vak wordt minstens 1 monster uit de volledig uitgeharde kous gezaagd:

Zowel bij man-toegankelijke, als bij niet man-toegankelijke leidingen gebeurt de monsterneming in tussenliggende toegangs- en verbindingssputten. De monsterneming gebeurt in het midden van de kous. Bij ontstentenis van tussenliggende toegangs- en verbindingssputten wordt het monster genomen in de de eindtoegangs- of verbindingssput waarbij dan een gelijkaardige ondersteuning is aangebracht als in de tussenliggende toegangs- en verbindingssputten. Indien dit niet mogelijk is moet het proefstuk uit de leiding genomen worden en daarna vakkundig hersteld worden met shortliners volgens 23.

Bij de monsterneming dient rekening gehouden te worden dat het genomen monster voldoende druk heeft gekregen en dat het op deze plaats voldoende is ondersteund en geïsoleerd tijdens de thermische verharding.

Monsters worden genomen in radiale richting.

Nota: Bij het uitsnijden van de monsters moet rekening gehouden worden met de krommingsstraal van de TPUB en de hieruitvloegende snijrichting.

Wanneer mogelijk moeten de buigproeven uitgevoerd worden op monsters, dusdanig uitgesneden dat hun lengte-assen loodrecht staan op de lengte-as van de TPUB.

De buigeigenschappen worden normaal gezien in de perifere richting van de leiding gemeten.

De monsterneming (door uitsnijding) en herstelling is een last van de aanneming.

Alle weggesneden materialen zullen gemerkt worden qua ligging, plaats en oriëntaties.

Alle monsters worden bewaard tot de leidend ingenieur zijn schriftelijk akkoord gegeven heeft omtrent de uitgevoerde kwaliteitstesten en minstens tot aan de voorlopige oplevering van de werken.

12.3.3.2 Voorbereiden van de monsters

De voorbereiding van de monsters gebeurt volgens de norm NBN EN ISO 178 en WIS 4-34-04 (inclusief ISO11296-3). Het monster wordt genomen uit de TPUB in een toegangs- of verbindingssput.

12.3.3.3 Aantal monsters

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, zal elke proef beschreven in 12.3.3.3, 12.3.4 en 12.3.5.3 uitgevoerd worden op niet minder dan vijf proefstukken, genomen het geprepareerde TPUB monster.

Ieder proefstuk wordt beproefd met de binnenkant van de TPUB in contact met de belaste drukpunten. De gemiddelde waarden en de standaardafwijking zullen in het rapport vermeld worden.

12.3.3.4 Proefvoorwaarden

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, zullen de monsters klaargemaakt en beproefd worden bij 23 ± 2 °C.

Proefmateriaal van een TPUB, waarvan het harssysteem ontworpen werd om uit te harden bij omgevingstemperatuur, zonder gebruik te maken van hitte of andere externe energiebronnen, zal aan lucht blootgesteld bewaard worden in een omgeving die van maximum -5 °C tot +2 °C verschilt van de omgevingstemperatuur van de hoofdleiding, dit vanaf het moment van monsterneming tot de proefperiode. Dergelijk proefmateriaal zal niet meer dan 24 uur of minder dan 12 uur vóór de proef op proeftemperatuur gebracht worden.

Voor type-proeven zal het monster tenminste 48 uur aan lucht blootgesteld worden vooraleer de proeven beginnen.

Voor kwaliteitscontrole bedraagt dit minstens 12 uur.

De uiteinden van de monsters zullen machinaal behandeld worden volgens de norm EN ISO 2818 en WIS 4-34-04.

Alle buigproeven zullen uitgevoerd worden op proefmateriaal weggesneden over de volledige dikte van de buiswand, met de binnenzijde van de TPUB in contact met de steunpunten.

Nota: Deze vereiste heeft voorrang op de voorschriften beschreven in de norm NBN EN ISO 178.

12.3.4 Vereiste prestaties

De vereiste prestaties van de TPUB worden weergegeven in tabel 7-12-1.

Eigenschap	Minimum eisen	Proef referentie
Korte termijn elasticiteitsmodulus E_0	Opgegeven waarde maar niet minder dan 2200 N/mm ²	12.3.5.
Lange termijn elasticiteitsmodulus E_{50}	Opgegeven waarde maar niet minder dan 1100N/mm ²	12.3.5.
Lange termijn kruip factor F_{50}	Minimum 0,2	12.3.5.
Rek bij eerste breuk ϵ_b	Opgegeven waarde maar niet minder dan 0,75 %	12.3.5.
Rek bij eerste breuk σ_b	Opgegeven waarde maar niet minder dan 25 MPa	12.3.5.
Wanddikte	Minimum ontwerpdikte	12.3.4.

Tabel 7-12-1

Voor de a priori keuring moet de opdrachtnemer de opgegeven specificaties bewijzen via proeven uitgevoerd door een onafhankelijke instantie.

Aan de hand van deze te bewijzen opgegeven waarden moet de opdrachtnemer een berekeningsnota, volgens DWA-M 127 deel2, voorleggen die bewijst dat de uitgeharte buis zal weerstaan aan de lasten opgegeven door de aanbestedende overheid.

De kosten van deze proeven zijn ten laste van de opdrachtnemer.

12.3.4.1 Korte termijn elasticiteitsmodulus E_0

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, zullen de monsters beproefd worden volgens de voorwaarden beschreven in NBN EN ISO 178, inclusief de aanvullingen uit NBN EN ISO 11296-4.

12.3.4.2 Controle van de wanddikte

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, zullen de monsters beproefd worden volgens de voorwaarden beschreven in NBN EN ISO 178, inclusief de aanvullingen uit NBN EN ISO 11296-4.

12.3.4.3 Korte termijn buigingseigenschappen

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, zullen de monsters beproefd worden volgens de voorwaarden beschreven in NBN EN ISO 178, inclusief de aanvullingen uit NBN EN ISO 11296-4.

12.3.4.4 Lange termijn (50 jaar) elasticiteitsmodulus

Om te bewijzen dat de lange termijn elasticiteitsmodulus E_{50} aan de opgegeven waarde voldoet, zal deze in waterig milieu beproefd worden, overeenkomstig **14-4.11** (éénmalig 10.000-uren proef).

Bij de berekening zoals aangetoond in **14-4.11** zal de kruipfactor F_{50} niet minder dan 0,2 bedragen.

Indien de 10 000-uren proef na 2 000 uren een bevredigend resultaat geeft mag de opdrachtnemer op eigen risico de werken starten vóór het einde van de 10 000-uren proef.

De 10 000-uren proef is éénmalig en maximum 5 jaar geldig. Bij verandering van procédé of materiaalsamenstelling moet de opdrachtnemer een nieuwe 10 000-uren proef uitvoeren.

13 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN BUIS IN BUISSYSTEEM MET HDPE-WANDVERSTERKTE BUIZEN MET GLADDE BINNENWAND

13.1 Beschrijving

De HDPE-wandversterkte buis wordt berekend voor het opvangen van de uitwendige waterdruk. Indien het bestaande rioleringsstelsel niet meer in staat is om de aanwezige krachten op te vangen, kunnen de reliningbuizen zo worden gekozen dat de krachten volledig door de reliningbuizen opgevangen worden. De berekeningen gebeuren voor ieder project opnieuw volgens de ATV-A127 berekeningsmethode in overeenstemming met CEN/TC155/WG13.

13.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- wandversterkte HDPE-buizen volgens **3-24.4.5**;
- wandversterkte HDPE-buizen met kleine diameter volgens **3-24.4.6**.

13.1.2 Uitvoering

13.1.2.1 Inbrengen van de buizen

De buizen worden met een lier in de bestaande leiding getrokken vanuit een bouwput. De afmetingen van de bouwput dienen aan de lengte van de in te trekken buizen te worden aangepast of omgekeerd. De buizen zijn voorzien van afstandhouders om een juiste positionering in de bestaande buis te verzekeren. Ter plaatse wordt de positie van buis geregeld om de juiste helling te verzekeren.

13.1.2.2 Stabiliteit tijdens het aanbrengen van de vulmassa

Om te voorkomen dat de buis zou opdrijven tijdens het aanbrengen van de vulmassa dient er een berekende hoeveelheid ballast aangebracht te worden. De buis kan bijvoorbeeld deels onder water gezet worden. De vulling gebeurt stapsgewijs. Na de uitharding van de eerste fase van de vulling kan deze meegerekend worden als ballast, gezien zijn verankering met de buis.

13.1.2.3 Aansluitingen

De aansluitingen worden uitgevoerd met wandversterkte HDPE-buizen met kleine diameter.

13.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **1.2**.

13.3 Controles

13.3.1 Inspectie van de relining

Na installatie en uitharding wordt de buis geïnspecteerd:

- visuele inspectie voor buizen $\varnothing \geq 1200$ mm;
- videocamera-inspectie voor buizen $\varnothing < 1200$ mm;
- waterdichtheid volgens **1.3.4**.

14 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN BUIS IN BUISSYSTEEM MET HARD PVC-WIKKELBUIZEN

14.1 Beschrijving

Bij dit renovatiesysteem wordt een buis in situ gevormd door het wikkelen van een PVC-strip d.m.v. een aangepaste wikkelmachine. Deze machine wordt in de toegangs- of verbindingssput gefixeerd of kan zich mee bewegen doorheen de bestaande buis.

Twee systemen zijn mogelijk:

- Vaste diameter: hier wordt op voorhand de diameter van de nieuwe buis vastgelegd. Deze diameter is steeds kleiner dan de bestaande buis (meestal 10 % kleiner). De ruimte tussen de oude en de nieuwe buis wordt opgevuld met een groutmortel.
- Aangepast aan bestaande diameter (close fit): hier wordt tijdens de wikkelfase de PVC-strip tegen de bestaande buiswand aangedrukt. Er ontstaat geen ruimte tussen oude en nieuwe buis.

De nominale diameter van de buizen die met deze techniek kunnen gerenoveerd worden ligt tussen 200 en 2500 mm.

14.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- hard PVC-wikkelbuis volgens 3-24.4.7;
- groutmortel volgens 3-70.1;
- cement volgens 3-8.1.

14.1.2 Voorbereidende werken

De voorbereidende werken maken het voorwerp uit van afzonderlijke posten.

14.1.2.1 Reinigen

De te renoveren rioolsecties moeten gereinigd worden en ontdaan van slib en/of zand, vuil en stenen. De behandeling gebeurt d.m.v. een hogedrukreinigingsmachine.

Alle slib, zand en afval worden verplicht afgevoerd naar een erkende stortplaats. De opdrachtnemer moet de stortingsbewijzen van het storten op de erkende stortplaats voorleggen.

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten moet de opdrachtnemer door eigen metingen of waarnemingen de hoeveelheid slib, zand en afval vaststellen die hij moet ruimen.

14.1.2.2 Visuele inspectie

De visuele inspectie is overeenkomstig 14-3.24.1. Hierbij worden alle eventuele aansluitingen gelokaliseerd. Eventuele obstakels moeten vooraf weggenomen worden.

14.1.2.3 Aansluitingen

Langs buiten: ter hoogte van de aansluitingen worden openingen gemaakt (door opgraven) om de aansluitingen van de rioolstreng af te koppelen. Een voldoende grote opening wordt in de te renoveren buis gezaagd om toe te laten een zadelaansluitstuk op de wikkelbuis te monteren.

Langs binnen: door robottechniek of manueel openen bij man-toegankelijke.

14.1.3 Wikkelen

1. Het profiel volgens 3-24.4.7 wordt in de wikkelmachine gebracht en het goed functioneren van de machine wordt nagezien.
2. De machine wordt vóór de te renoveren leiding geplaatst en het wikkelen wordt gestart. De operator controleert het goed functioneren.

3. Het inbrengen van de wikkelbuis gebeurt eindeloos van toegangs- of verbindingsput tot toegangs- of verbindingsput. Indien nodig (grote hoekverdraaiingen, verzakkingen met verschuiving, e.d.) worden bij het vastlopen van de buis bijkomende toegangs- en verbindingsputten gemaakt.
4. Bij het openen langs buiten worden zadelstukken in PVC t.h.v. de aansluitopeningen (zie **14.1.2.3**) op de wikkelbuis met epoxy pasta gelijmd en in de wikkelbuis wordt een gat geboord gelijk aan de diameter van de aansluiting. De aansluitbuis wordt met het zadelstuk verbonden d.m.v. een verbindingsring in EPDM-rubber met spanband.
5. Aan beide uiteinden (in de toegangs- of verbindingsputten) van de te renoveren sectie worden de openingen tussen de oude en nieuwe buis voorlopig afgedicht met PUR-schuim voor het inbrengen van de nodige injectie- en ontluuchtingsbuisjes.

14.1.4 Grouten

Langs de injectie-opening wordt de grout volgens **3-70.1** tussen de oude en de nieuwe buis aangebracht, gravitair of onder lichte druk om vervorming van de wikkelbuis te vermijden. Tijdens deze handeling controleert men het uitstromend water langs de ontluuchtingsopeningen. Men sluit deze af van zodra daar grout i.p.v. water uitstroomt.

De opdrachtdocumenten vermelden de klasse van het grout.

14.1.5 Afwerken

Na het uitharden van de grout worden de injectie- en ontluuchtingsbuisjes weggenomen en worden de uiteinden waar het PUR-schuim werd verwijderd afgewerkt met een betonmortelspecie op basis van HSR-cement volgens **3-8.1**.

De toegangs- en verbindingsputten worden in de oorspronkelijke staat hersteld en het stroomprofiel wordt aangepast aan de nieuwe loop.

14.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **1.2**.

14.3 Controles

De gerenoveerde riolering (buisleiding, toegangs- en verbindingsputten, aansluitingen, enz, ...) wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Een visuele inspectie volgens **1.3.9** wordt gemaakt over de totale lengte.

Steekproefgewijs kan een waterdichtheidsproef uitgevoerd worden op 0,5 bar. Men moet rekening houden met het eventueel afstoppen van de aansluitingen. Het toegelaten waterverlies is volgens **1.3.4.1.A.7**.

14.3.1 Keuring van de groutmortel in situ

14.3.1.1 Druksterkte en volumieke massa

Tenzij andersluidende bepalingen in de opdrachtdocumenten, wordt de druksterkte na 28 dagen bepaald volgens NBN EN 1015-11. Daartoe worden per deelvak van maximum 200 m² wandoppervlakte, 3 kernen van 50 mm diameter tot op een diepte van 5 mm geboord in de bestaande riolering.

Het gemiddelde van de proeven uitgevoerd op 3 kernen dient minimum de waarden te behalen die vermeld staan in tabel 7-14-1.

Onvoldoende resultaten geven aanleiding tot weigering.

Klasse van de groutmortel	Druksterkte na 28 dagen volgens NBN EN 1015-11	Krimp en uitzetting na 28 dagen bij 20 °C en 90 % R.V. volgens NBN EN 480-3
I	> 1 N/mm ²	maximum 1,5 %
II	> 9 N/mm ²	maximum 1,5 %
III	> 12 N/mm ²	maximum 1,5 %
IV	> 25 N/mm ²	maximum 1,5 %
V	alle andere grouts ⁴	alle andere grouts

Tabel 7-14-1

Ingeval van ontoegankelijke riolering of onmogelijkheid van boren wegens te geringe dikte van de groutlaag worden proefprisma's 40 × 40 × 160 mm aangemaakt en beproefd volgens de norm NBN EN 1015-11.

14.3.1.2 Controle op de opvulling

De wand van de nieuwe buis zal met een ijzeren hamer beslagen worden, teneinde eventuele holklinkende delen op te sporen bij man-toegankelijke riolen.

Op de plaatsen waar de ruimte hol klinkt, zal een kernboring met een diameter van 20 mm op een diepte van 5 mm gedaan worden in de bestaande rioolbuis.

Door opmeting van de dikte van de groutmortel, zal het verschil worden gemeten met de tussenafstand tussen de nieuwe en de bestaande buis. Het verschil tussen beide mag niet meer dan de toegelaten krimp bedragen. Ingeval de 1 % wordt overschreden, zullen deze plaatsen op kosten van de opdrachtnemer een bijkomende injectie met de groutmortel krijgen, tot volledige opvulling van de nog lege ruimte.

Nadien worden de boorgaten opgevuld met een aangepaste mortel, gelijk met de oppervlakte van de nieuwe buis.

⁴ druksterkte volgens de voorschriften van de opdrachtdocumenten

15 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN BUIS IN BUISSYSTEEM MET STANDAARDBUIZEN (SLIPLINING) MET GLASVEZELVERSTERKTE POLYESTERBUIZEN (GVP)

Er wordt onderscheid gemaakt tussen riolen diameter ≤ 800 mm en riolen diameter > 800 mm.

15.1 Beschrijving

15.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- buizen van gevuld glasvezel versterkte polyesterhars volgens 3-24.4.3.

15.1.2 Voorbereidende werken

De voorbereidende werken zijn volgens 14.1.2.1 en 14.1.2.2.

15.1.2.1 Aansluitingen

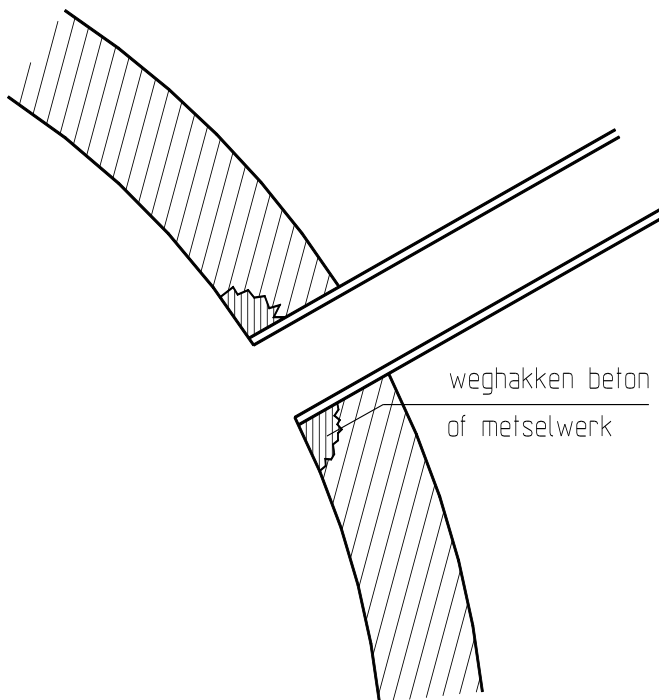
15.1.2.1.A IN RIOLEN ≤ 800 MM

De aansluitingen worden opgegraven conform 14.1.2.3.

15.1.2.1.B IN RIOLEN > 800 MM

De aansluitingen worden van langs binnen voorbereid om op de nieuwe buis te worden aangesloten d.m.v. GVP- of PVC-buisstukken.

Rond de aansluiting wordt het beton- of metselwerk van de leiding weggehakt (zie Figuur 7-15-1).



Figuur 7-15-1

15.1.2.2 Bouwput

In de meeste gevallen is voor deze techniek een bouwput nodig tenzij:

- bij kleine diameters (≤ 600 mm) de buisstukken in extra korte lengtes langs de bestaande toegangs- en verbindingsputten kunnen ingebracht worden;
- van een toegangs- of verbindingsput enkel de dekplaat verwijderd wordt om buizen in korte lengtes door de aldus bekomen opening te kunnen inbrengen.

Een bouwput wordt t.h.v. een toegangs- of verbindingsput of ernaast bovenop de bestaande buis gemaakt.

Grondwerken, beschoeiing, droogzuiging, enz. zijn volgens 4-3.

De lengte van de bouwput wordt bepaald door de lengte van de in te brengen buizen. Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, bedraagt de lengte van de bouwput maximaal 1 nominale buislengte + 2,00 m.

In de bouwput zelf wordt de bovenste helft van de te renoveren leiding weggenomen.

Het aantal van deze bouwputten hangt af van de totaal te renoveren lengte, het aantal hoektoegangs- of hoekverbindingsputten, de toegankelijkheid, enz. Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten worden het aantal en de plaats door de opdrachtnemer bepaald.

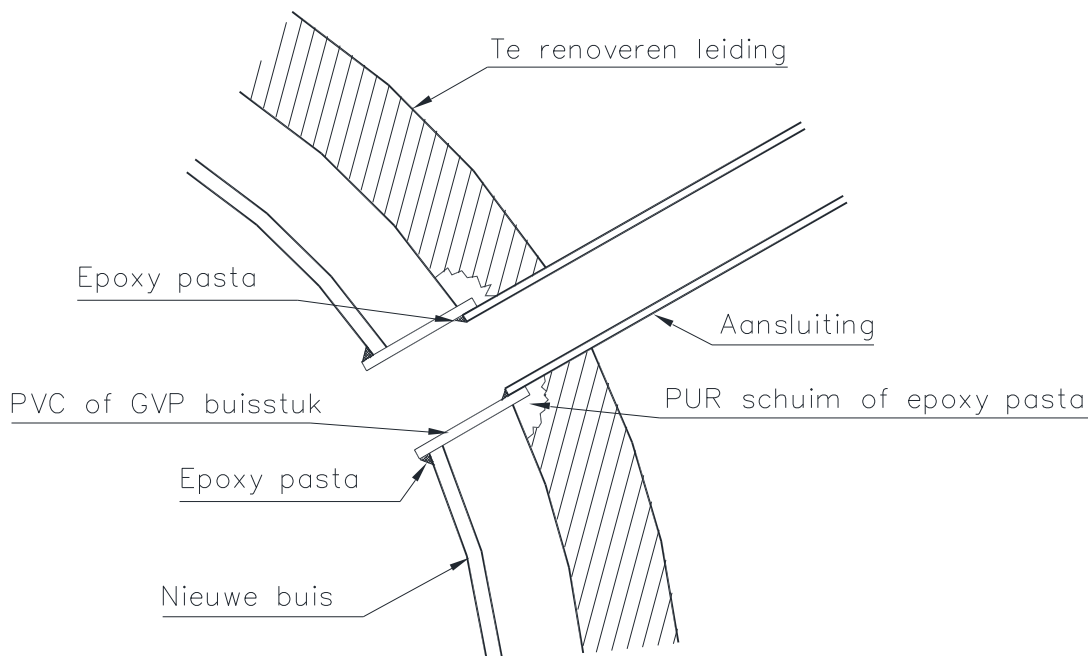
15.1.3 Inbrengen

De buizen (buisstukken) volgens 3-24.4.3 worden één voor één langs de bouwput ingebracht. Het koppelen gebeurt d.m.v. koppelingen met rubberringen. De buizen worden in de bouwput, of na één voor één ter plaatse te zijn gebracht, in de te renoveren leiding gekoppeld.

Bij man-toegankelijke leidingen worden de nieuwe GVP buizen in de te renoveren buizen gepositioneerd en vastgezet. Het vastzetten moet gelijkmatig gebeuren.

De aansluitingen worden:

- bij man-ontoegankelijke leidingen heraangesloten door opgraven (zie 14.1.3, punt 4.);
- bij man-toegankelijke leidingen d.m.v. GVP- of PVC-buisstukken op de nieuwe buis aangesloten (zie figuur 7-15-2).



Figuur 7-15-2

Aan beide uiteinden, in de toegangs- en verbindingsputten, worden de openingen tussen de oude en de nieuwe buizen afgedicht d.m.v. metselwerk en/of beton. Hierin worden de nodige injectie- en ontluchtingsbuisjes ingebracht.

15.1.4 Grouten

Langs injectieopeningen wordt de grout volgens **3-70.1** tussen de oude en de nieuwe buis geïnjecteerd; gravitair of onder lichte druk. Om verplaatsing en vervorming van de nieuwe buizen te vermijden gebeurt het injecteren in verschillende horizontale stadia.

De opdrachtdocumenten vermelden de klasse van het grout.

15.1.5 Afwerken

Het afwerken is volgens **14.1.5**.

15.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **14.2**.

15.3 Controles

De gerenoveerde riolering (buisleidingen, toegangs- en verbindingsputten, aansluitingen, enz.) wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen:

- bij man-ontoegankelijke riolen d.m.v. een videocamera-onderzoek volgens **1.3.9** over de totale lengte;
- bij man-toegankelijke riolen d.m.v. een visuele controle.

Steekproefgewijs of over de totale lengte kan een waterdichtheidsproef uitgevoerd worden op 0,5 bar. Men moet hierbij rekening houden met het afstoppen van de aansluitingen.

Bij de uitvoering van de waterdichtheidsproef over de totale lengte wordt in het inschrijvingsbiljet daarvoor een afzonderlijke post voorzien.

16 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN BUIS IN BUISSYSTEEM MET AAN DE VORM AANGEPASTE BUIZEN (SLIPLINING) MET GLASVEZELVERSTERKTE THERMOHARDENDE KUNSTSTOF (GVK)

16.1 Beschrijving

De beschrijving is volgens **15.1**.

16.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- glasvezel versterkte thermohardende kunststof elementen voor sliplining volgens **3-45.1**.

16.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **14.2**.

16.3 Controles

De controles zijn volgens **15.3**.

17 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN GLASVEZELVERSTERKTE THERMOHARDENDE KUNSTSTOF (GVK) PANELEN

17.1 Beschrijving

Rioolrenovaties door middel van GVK-panelen zijn renovaties met schelpen of panelen.

Men onderscheidt:

- GVK-schelpen voor deelreparaties van bijvoorbeeld uitgesleten of gecorrodeerde stroomprofielen;
- GVK-panelen voor totale renovatie van rioleringen met ronde, ovoïde of andere vormen (= buizen samengesteld uit panelen).

Deze technieken kunnen enkel in man-toegankelijke rioleringen toegepast worden.

17.1.1 Schelpen voor deelreparaties

17.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- GVK-schelpen volgens **3-45.2**;
- GVK-panelen volgens **3-45.3**;
- groutmortel volgens **3-70.1**;
- kunsthars volgens **3-44**.

17.1.1.2 Voorbereidende werken

De voorbereidende werken zijn volgens **14.1.2.1** en **14.1.2.2**.

17.1.1.2.A AANSLUITINGEN

Meestal zullen de aansluitingen zich boven het gerenoveerde deel bevinden en kunnen deze indien nodig bijgewerkt worden volgens **15.1.2.1.B** en **15.1.3**.

17.1.1.3 Inbrengen

De schelpen worden één voor één langs de bouwput ingebracht met het mofdeel of “groefdeel” richting stroomafwaarts.

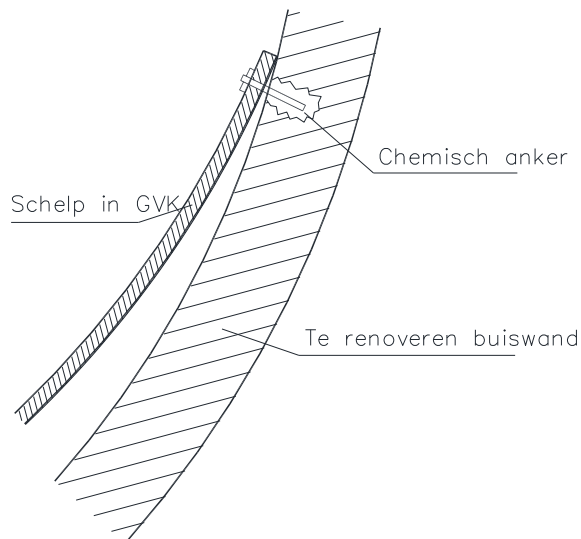
De schelpen worden één voor één op hun plaats gebracht, gepositioneerd en gekoppeld. De mof of groef wordt voorzien van een afdichtingsmiddel bestaande uit een zacht rubber met open celstructuur, polyurethaan-mortel, epoxyhars of GVK-mastiek. De spie of tand wordt in de groef geduwd. Naast het mof- of groefgedeelte worden de schelpen met minstens 2 chemische ankers in de te renoveren buiswand bevestigd (zie Figuur 7-17-1).

De chemische ankers bestaan uit een RVS-draadstang met volgende afmetingen:

- diameter ≥ 10 mm;
- lengte ≥ 100 mm.

17.1.1.3.A BEVESTIGING VAN DE CHEMISCHE ANKERS

In de bestaande buiswand wordt een gat van minimum 50 mm diepte geboord. De diameter van het boorgaat is 2 mm groter dan de diameter van het chemisch anker. Vervolgens wordt in het boorgaat een 2-componenten epoxylijm aangebracht. Onmiddellijk hierna wordt de draadstang ingebracht. Na het uitharden van de epoxy (24 uur) wordt de moer aangedraaid.



Figuur 7-17-1

17.1.1.4 Grouten

Aan beide uiteinden in de toegangs- en verbindingssputten worden de openingen tussen de schelp en de te renoveren buis afgedicht met een aangepaste mortel.

Langs de zijkanten (door het tijdelijk losdraaien van een chemisch anker) wordt de grout ingespoten tot de open ruimte volledig is opgevuld. Na het grouten wordt de bovenrand met betonmortel afgestreeken en de RVS-ankers terug aangedraaid.

De opdrachtdocumenten vermelden de klasse van het grout.

17.1.1.5 Afwerken van de uiteinden

Het afwerken van de uiteinden is volgens **14.1.5**.

17.1.2 Buizen samengesteld uit panelen

17.1.2.1 Materialen

De materialen zijn volgens **17.1.1.1**.

17.1.2.2 Voorbereidende werken

De voorbereidende werken zijn volgens **14.1.2.1** en **14.1.2.2**.

17.1.2.2.A AANSLUITINGEN

De aansluitingen zijn volgens **15.1.2.1.B** en **15.1.3**.

17.1.2.3 Inbrengen

De panelen worden langs de bouwput, toegangs- of verbindingssput ingebracht.

De panelen worden ter plaatse gebracht en samengesteld als element of buis door het in elkaar duwen van de langsvogen; deze worden afgedicht met een flexibele afdichting zoals rubber mousse, polyurethaan, epoxyhars of polyesteremastiek.

De aldus samengestelde elementen of buizen worden nu gepositioneerd, vastgezet (bv. d.m.v. spieën) en met hun mof-spie of tand en groef koppeling aan elkaar verbonden d.m.v. epoxyhars of polyesteremastiek.

17.1.2.4 Grouten

Het grouten is volgens **15.1.4**.

17.1.2.5 Afwerken

Het afwerken is volgens **14.1.5**.

17.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **14.2**.

17.3 Controles

De gerenoveerde riolering wordt d.m.v. een visuele inspectie gecontroleerd.

18 WATERDICHTING DOOR MIDDEL VAN INJECTIEHARSEN IN STRUCTUREN MET DIAMETER \leq 800 MM

Hier worden de eisen beschreven die gesteld worden aan de harsen en de robottechnieken voor het herstel van de waterdichtheid van niet man-toegankelijke structuren (diameter \leq 800 mm).

De gebruikte harsen dienen aangetoond toepasbaar te zijn met de gekozen robottechniek.

De injecties worden steeds uitgevoerd met een 2-componentensysteem.

Afhankelijk van het type hars, kunnen deze technieken gebruikt worden voor:

- het dichten van voegen;
- het herstellen en dichten van scheuren;
- het herstellen van de verbinding van een zijriool met het hoofdriool of met de reling van het hoofdriool.

De te herstellen schade dient eenduidig vooraf te worden vastgesteld en beschreven door de aanbestedende overheid. Dit gebeurt door een voorafgaand visueel rioolonderzoek volgens 1.3.10.

De opdrachtnemer dient op voorhand het gekozen injectiesysteem, dwz type hars injectiepatroon en pomptype, ter goedkeuring voor te leggen aan de aanbestedende overheid. Voor acrylgels wordt dit ingesteld naargelang de temperatuur, waterstroom, enz.

18.1 Beschrijving

Het herstellen van de waterdichting omvat:

- het instandhouden van de afwatering;
- het reinigen van de te herstellen zone;
- het injecteren van voegen, scheuren of zij-aansluitingen;
- het injecteren van holle ruimten rond de structuur.

18.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- polyurethaanharsen voor injecties volgens **3-44.3**;
- hydrostructuurharsen op basis van acrylaat volgens **3-44.6**.

18.1.2 Uitvoering

18.1.2.1.A REINIGING EN VOORBEREIDING VAN DE TE HERSTELLEN ZONE

De te herstellen riool wordt gereinigd en ontdaan van alle slib, zand en andere losse bestanddelen.

De te herstellen voeg ,scheur of aansluiting wordt indien nodig over de volledige lengte ontdaan van afzettingen en/of obstakels door middel van een freesrobot. Na het frezen worden de freesresten verwijderd door spoelen of hogedrukreiniging.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten worden het slib, zand en andere bestanddelen afgevoerd naar een erkende stortplaats. De aannemer moet de stortingsbewijzen van het storten op de erkende stortplaats voorleggen.

18.1.2.1.B WERKWIJZE VOOR HET DICHTEN VAN DE VOEGEN

Het dichten van de voegen met injectiehars verloopt in volgende stappen:

- onder camera-toezicht wordt een opblaasbare packer, voorzien van een injectieopening voor het hars, ter hoogte van de voeg geplaatst en op druk gebracht;
- onder camera-toezicht wordt het hars in de nu ontstane holle ruimte geïnjecteerd. Tijdens het injecteren worden volgende parameters gemeten:
 - de druk in de packer waarmee deze tegen de binnenwand van de riool gedrukt wordt;
 - de druk en het debiet waarmee het hars geïnjecteerd wordt;

- de hoeveelheid geïnjecteerd hars;
- de mengverhouding van de twee componenten van het hars
- de temperatuur van het hars tijdens het injecteren.

De pompinstallatie waarmee geïnjecteerd wordt dient dusdanig ontworpen te zijn dat er een voldoende hoeveelheid hars met een voldoende hoog debiet geïnjecteerd kan worden zodat de voeg volledig kan gevuld worden binnen de reactietijd van het hars.

De uithardingstijd van het hars dient zodanig te worden afgesteld zodat de aanwezigheid van grondwater geen invloed heeft op de eigenschappen van het uitgeharde hars.

18.1.2.2 Werkwijze voor het dichten van scheuren

Het dichten en herstellen van scheuren met injectiehars verloopt in volgende stappen:

- voorafgaand aan het injecteren wordt met een freesrobot een injectiekanaal over de volledige lengte van de scheur gerealiseerd, voldoende diep om een goede hechting van het hars te garanderen
- onder camera-toezicht vanuit de packer wordt het hars in de nu ontstane holle ruimte geïnjecteerd. Tijdens het injecteren worden volgende parameters gemeten:
 - de druk in de packer waarmee deze tegen de binnenwand van de riool gedrukt wordt;
 - de druk en het debiet waarmee het hars geïnjecteerd wordt;
 - de hoeveelheid geïnjecteerd hars;
 - de mengverhouding van de twee componenten van het hars;
- de temperatuur van het hars tijdens het injecteren.

De pompinstallatie waarmee geïnjecteerd wordt dient dusdanig ontworpen te zijn dat er een voldoende hoeveelheid hars met een voldoende hoog debiet geïnjecteerd kan worden zodat de scheur volledig kan gevuld worden binnen de reactietijd van het hars.

De uithardingstijd van het hars dient zodanig worden afgesteld dat de aanwezigheid van grondwater geen invloed heeft op de eigenschappen van het uitgeharde hars.

18.1.2.3 Werkwijze voor het dichten van aansluitingen

Het dichten van zij-aansluitingen met injectiehars verloopt in volgende stappen:

- voorafgaand aan het injecteren wordt met een freesrobot een injectiekanaal rondom de zij-aansluiting gerealiseerd, voldoende groot om een goede hechting van het hars te garanderen.
- onder camera-toezicht wordt een zadelstuk met een opblaasbare packer voor de zij-aansluiting en voorzien van een camera en injectieopening(en) voor het hars, ter hoogte van de zij-aansluiting geplaatst. De packer wordt in de zij-aansluiting gebracht en op druk gebracht, het zadelstuk wordt tegen de hoofdriool gedrukt;
- onder camera-toezicht vanuit de packer wordt het hars in de nu ontstane holle ruimte geïnjecteerd. Tijdens het injecteren worden volgende parameters gemeten:
 - de druk in de packer waarmee deze tegen de binnenwand van de zij-aansluiting gedrukt wordt;
 - de druk waarmee het zadelstuk tegen de riool gedrukt worden;
 - de druk en het debiet waarmee het hars geïnjecteerd wordt;
 - de hoeveelheid geïnjecteerd hars;
 - de mengverhouding van de twee componenten van het hars;
 - de temperatuur van het hars tijdens het injecteren.

De pompinstallatie waarmee geïnjecteerd wordt dient dusdanig ontworpen te zijn dat er een voldoende hoeveelheid hars met een voldoende hoog debiet geïnjecteerd kan worden zodat de aansluiting volledig kan gevuld worden binnen de reactietijd van het hars.

De uithardingstijd van het hars dient zodanig worden afgesteld dat de aanwezigheid van grondwater geen invloed heeft op de eigenschappen van het uitgeharde hars.

18.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten worden de injecties als volgt in rekening gebracht:

- de afgeteste en herstelde voegen: per voeg en per diameter;
- de herstelde scheuren: per meter scheur;
- de aansluitingen: per stuk.

Indien het verbruik hoger is dan 3 kg per meter scheur/voeg of aansluiting, dient dit ter goedkeuring gemeld te worden aan de bouwheer/leidende ingenieur.

18.3 Controles

Na voleindiging der werken maakt de aannemer een tegensprekelijk verslag op met:

- een visuele rioolonderzoek volgens **1.3.10** van de herstelling na het injecteren;
- een opgave van de hoeveelheid geïnjecteerd hars, de mengverhouding en de temperatuur van het hars tijdens het injecteren;
- een beschrijving van de uitgevoerde herstelling en vaststellingen;
- het certificaat waaruit blijkt dat de gebruikte harsen voldoen aan **3.44.3** en **3.44.6**.

Voor het injecteren moet de mogelijkheid voorhanden zijn om proefstalen te nemen van de gebruikte componenten van het hars. Het lotnummer van het hars en de houdbaarheidsdatum moet ten alle tijden controleerbaar zijn.

Bij voeginjecties wordt door middel van de opblaaspacker een druktest uitgevoerd conform de geldende voorschriften om de dichtheid van de geïnjecteerde voeg te controleren.

18.4 Waarborg

18.4.1 Nieuwe riolering

Bij injectie van nieuw aangelegde rioleringen zal na injectie een 10-jarige waterdichtheidsgarantie verleend worden.

De aannemer levert een verslag van de dichtingsproeven bij 0,5 bar af. De waterdichtheidsproeven worden uitgevoerd conform **1.3.4**.

18.4.2 Bestaande riolering

Bij bestaande rioleringen zal in functie van de toestand van de buis en de voeg, een waterdichtheidsgarantie worden verleend.

Op elke voeg wordt een dichtheidproef uitgevoerd waarvan verslag wordt opgemaakt. De aangewende proefdruk bedraagt minstens 500 mbar.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten bedraagt de waarborgperiode 10 jaar.

19 RIOOLRENOVATIE EN CORROSIEBESCHERMING DOOR MIDDEL VAN SOLVENTVRIJE KUNSTHARSEN

19.1 Beschrijving

Het renoveren met de kunstharsen omvat:

- het grondig gritstralen en/of hoge druk waterstralen van het oppervlak;
- het reinigen met een hogedrukreiniger van het oppervlak, het verwijderen van alle losse delen en het afvoeren van alle vuil;
- het afschermen van alle oppervlakken aan de weersinvloeden;
- het uitvlakken van eventuele aanwezige grote oneffenheden;
- het aanbrengen van een hechtingslaag (primer);
- het aanbrengen van de solventvrije kunstharsen.

Het te beschermen oppervlak (ondergrond) dient:

- een minimum temperatuur te hebben van 5 °C;
- afgeschermd te zijn van het rechtstreekse zonlicht en van slechte weersinvloeden volgens de richtlijnen van de fabrikant;
- grondig gegritstraald en/of gewaterstraald (cementhuid, losse en aangetaste delen dienen volledig verwijderd);
- met een hogedrukreiniger gereinigd en alle losse delen verwijderd;
- Op elk gestraald betonoppervlak gebeurt minimum één hechtproof, waarbij een hechting van minimum 1,5 N/mm² wordt gehaald. Er wordt bovendien op elk gestraald betonoppervlak een controle op (zwavel-)zuurrestanten gedaan met een zuur-base indicator.
- vrij van infiltratie, in voorkomend geval dient dit d.m.v. andere technieken voorafgaandelijk gedicht te worden;
- eenvoudig bereikbaar (verwijderen van alle hindernissen, pompen, leidingen, bekabeling, ...).

19.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- kunstharsen volgens **3-43.3**;

19.1.2 Uitvoering

Voor het aanbrengen van het kunsthars worden achtereenvolgens volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het te behandelen oppervlak wordt afgespoeld met zuiver water;
- het uitvlakken van de oneffenheden gebeurt als volgt:
 - tot 5 mm: gebruik van het product zelf;
 - 5 mm tot 30 mm: gebruik van het product zelf of met hydraulische mortels;
 - boven de 30 mm: de constructie wordt teruggebracht tot haar originele vorm door middel van gelijkaardige materialen als de te renoveren ondergrond en/of constructie;
 - voor het uitvlakken van de oneffenheden wordt een afzonderlijke post voorzien;
- afhankelijk van de aan te brengen coating, het aanbrengen van een hechtingslaag, ook primer genoemd en verplicht meegeleverd door de leverancier van het hars;
- het aanbrengen van het solventvrije epoxyhars met een minimum laagdikte van 3 mm. Grotere laagdiktes kunnen in de opdrachtdocumenten worden voorzien.

19.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangebrachte rioolrenovatie wordt opgemeten in m². De openingen met een oppervlakte > 0,5 m² worden in mindering gebracht.

19.2.1 Inbegrepen werkzaamheden

- het voorbereiden van het te behandelen oppervlak zoals beschreven in **19.1**;
- het aanbrengen van het epoxyhars zoals beschreven in **19.1.2**;
- het afsluiten en overpompen van de toekomstige leidingen;
- al de werkzaamheden voor het in bedrijf stellen van de gerenoveerde constructie.

19.2.2 Niet-inbegrepen werkzaamheden

- het vooronderzoek van de constructie, noodzakelijk om een correcte uitvoeringsmethode te kunnen opstellen;
- de bemaling om het grondwater tijdelijk te verlagen, indien nodig;
- de proefnemingen na voorbereiding van het te behandelen oppervlak;
- de a posteriori uitgevoerde proeven.

19.3 Controles

19.3.1 Aantal metingen

Er worden 3 metingen van de laagdikte en 3 metingen van de hechting uitgevoerd per:

- kunstwerk van meer dan 200 m²;
- 10 toegangs- en verbindingsputten;
- 200 m² behandelde oppervlakte;
- 50 strekkende meter riolering.

Er worden minimaal 3 proeven uitgevoerd.

19.3.2 Visuele controle

Bij de visuele controle moet het gerenoveerde oppervlak:

- vrij zijn van scheuren;
- vrij zijn van gaten;
- vrij van kraters zijn (= zichtbare cirkelvormige holtes afkomstig van het ontsnappen van een luchtbel)

19.3.3 Controle van de laagdikte

De controle van de laagdikte gebeurt door het boren van kleine kernen, met minimum diameter van 5 cm, uit het oppervlak. Op elke kern wordt de laagdikte op 4 plaatsen gemeten. Het rekenkundig gemiddelde van deze 4 metingen geeft de individuele laagdikte van de kern.

Elke individuele laagdikte is minstens gelijk aan 90 % van de voorgeschreven waarde.

De gemiddelde laagdikte van de kernen wordt bekomen door het rekenkundig gemiddelde te maken van de hierboven gemeten individuele laagdikten van de kernen.

Elke gemiddelde berekende laagdikte is \geq de nominaal vereiste waarde.

19.3.4 Trekproef

De trekproef wordt uitgevoerd voor het meten van de hechting van het solventvrije kunsthars aan het gerenoveerde oppervlak.

De trekproef mag pas uitgevoerd worden bij minimum 10 °C en na volledige uitharding van de aangebrachte bekleding en dit op aangeven van de uitvoerder.

De trekproef omvat volgende handelingen:

- het vooraf grondig reinigen van het te beproeven oppervlak;
- indien het oppervlak vochtig is, wordt het gedroogd met een geschikte solventvrije methode;
- indien het oppervlak vet of onregelmatig is, wordt dit manueel opgeschuurd;
- het aanboren van het proefmonster moet loodrecht op de aangebrachte epoxy gebeuren;
- het kleven van de trekknoppen volgens NBN EN 1542. Dit omvat:
 - het opruwen van de metalen (ALU) trekkop met grof schuurpapier;
 - het reinigen van de trekkop;
 - het aanbrengen van de twee componenten lijm (compatibel met de bekleding);
 - het opkleven van de vooraf opgeruwde en grondig ontstofte trekkop;
 - het tijdelijk op zijn plaats houden van de trekkop d.m.v. een sterke kleefstrip of, een houten lat, enz. tot uitharding van de lijm (= 24 uur);
- het inslijpen van de kunsthars rond de trekkop, tot minstens 5 mm in het oorspronkelijk materiaal, d.m.v. een diamantschijf.

Het lineair zonder stoppen en in een tijdsduur tussen 10 en 20 seconden, opvoeren van de trekkracht van 0 tot 1,5 MPa. De proef loopt tegen hetzelfde tempo verder tot er breuk optreedt. Men moet er zorg voor dragen dat de trekkracht loodrecht op de trekkop staat.

19.3.4.1 Vereiste

De aanhechtingswaarde van het kunsthars aan de ondergrond bedraagt individueel ten minste 1,5 MPa of overtreft de samenhang van de ondergrond.

19.3.4.2 Beoordeling

De beoordeling gebeurt volgens **4.1.3.5.D** en de tegenproeven volgens **4.1.4**.

De trekkracht bij breuk is groter dan 1,5 MPa: de proef voldoet.

De trekkracht bij breuk is kleiner dan 1,5 MPa:

- het breukvlak is in de lijm: de proef is ongeldig en moet hernomen worden;
- het breukvlak is in de ondergrond: de proef voldoet wanneer de ondergrond uit metselwerk bestaat en de trekkracht groter is dan 0,5 MPa.

20 WATERDICHTING DOOR MIDDEL VAN INJECTIEHARSEN IN MAN-TOEGANKELIJKE STRUCTUREN

Hier worden de eisen beschreven die gesteld worden aan de harsen en de injectietechnieken voor het herstel van de waterdichtheid van man-toegankelijke structuren (diameter > 800 mm).

De te gebruiken harsen zijn elastomeer- of hydrostructuurharsen conform EN 1504-5 voor scheur- en voeginjecties. Voor scherminjecties dienen de harsen conform de DB-Prüfung Nr. P 2.2 105 – 045 te zijn.

De harsen worden via de hun geëigende injectietechniek geïnjecteerd dwz dmv voeg- of scheurinjecties of dmv scherminjecties. De injecties kunnen uitgevoerd worden met een 1-componentpomp in het geval van waterreactieve harsen of met een 2-componentpomp.

Het gebruik van harsen die reageren tot star opencellig schuim, is als definitieve waterdichting niet toegelaten. Deze harsen kunnen worden gebruikt voor afdichten van grote lekkages tot het debiet is teruggebracht tot een niveau dat gebruik van harsen conform EN 1504-5 toelaat.

De te herstellen schade dient eenduidig vooraf te worden vastgesteld en beschreven door de aanbestedende overheid.

De aannemer dient op voorhand het gekozen injectiesysteem dwz type hars, reactietijd, injectiepatroon, pomptype en het verwachte harsverbruik ter goedkeuring voorleggen aan de aanbestedende overheid.

20.1 Beschrijving

Het herstellen van de waterdichting omvat:

- het instandhouden van de afwatering;
- het reinigen van de te herstellen zone;
- het injecteren van de voegen en scheuren;
- het injecteren van holle ruimten rond de structuur.

20.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- polyurethaanharsen voor injecties volgens 3-44.3;
- hydrostructuurharsen op basis van acrylaat volgens 3-44.6.

20.1.2 Uitvoering

De start van de dichtingswerken dient 72 uur op voorhand aan de opdrachtgever te worden gemeld.

20.1.2.1 Reiniging van de te herstellen zone

De twee buizen die aansluiten op de te herstellen voeg worden gereinigd en ontdaan van alle slib, zand en andere losse bestanddelen.

De te herstellen voeg wordt over de volledige omtrek gereinigd en ontdaan van alle slib, zand en andere losse bestanddelen.

Eventuele aanwezige uithangende dichtingen worden verwijderd tot op de volledige voegdiepte.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten worden het slib, zand en andere bestanddelen afgevoerd naar een erkende stortplaats. De aannemer moet de stortingsbewijzen van het storten op de erkende stortplaats voorleggen.

20.1.2.2 Werkwijze voor het dichten van de voegen

Het dichten van de voegen met injectiehars omvat:

- indien mogelijk wordt voor het injecteren een injectiekanaal gerealiseerd in de voeg over de volledige omtrek;

- de voeg wordt over de volledige omtrek afgedicht met een snelcement, die dienst doet als voorlopige bekisting, of met een in hars gedrenkte poetskatoen. Bij spuitende lekken is de voeg rondom af te dichten met in prepolymeer gedrenkte katoendoek;
- minimum 4 injectiepackers voor buizen met een inwendige diameter vanaf 800 mm of eivorming 600/900 mm en worden aangebracht en verbonden met het gerealiseerde injectiekanaal;
- de injecties worden met een maximale druk conform de voorschriften van de leverancier van het injectieproduct, te beginnen bij de onderste injectienippels;
- indien bij de injectie een abnormaal hoog verbruik van injectiehars wordt vastgesteld, dienen de holle ruimten rond de buis volledig gevuld te worden met injectieproduct d.m.v. een na-injectie met een aangepaste grout of hars. Deze injectie maakt geen deel uit van de voegafdichting;
- verwijdering van de injectienippels na de uitvoering;
- de overblijvende injectiegaten worden afgedicht met snelcement of injectieproduct;
- na het injecteren worden de uitstulpende snelcement en injectiehars verwijderd.

20.1.2.3 Werkwijze voor het dichten van scheuren

Het dichten van scheuren met injectiehars omvat:

- het boren van de injectiekanalen voor het plaatsen van injectiepackers. De injectiepackers worden onder een hoek van ongeveer 45° naar de scheur toe geplaatst. De packers worden geschrant geplaatst. De tussenafstand wordt zo gekozen dat de volledige afdichting bekomen wordt;
- de injecties worden met een maximale druk conform de voorschriften van de leverancier van het injectieproduct, te beginnen bij de onderste injectienippels in geval van verticale scheuren;
- op het ogenblik van de injectie dient de viscositeit van het toegepaste hars geschikt of aangepast te zijn aan de scheurgrootte om een volledige vulling te bekomen. De minimale scheuropening is beschreven in het CE-label volgens EN1504-5;
- verwijdering van de injectienippels na de uitvoering;
- de overblijvende injectiegaten worden afgedicht met snelcement of injectieproduct;
- na het injecteren worden de uitstulpende injectiehars verwijderd.

20.1.2.4 Werkwijze voor het uitvoeren van scherminjecties

Het uitvoeren van scherminjecties omvat:

- het afdichten van grote lekken of openstaande scheuren en voegen met snelcement;
- het boren van injectiegaten door de constructie. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de structuur en de samenstelling en de permeabiliteit van de bodem achter de structuur. Het raster moet aangepast zijn aan de achterliggende grondgesteldheid;
- het injecteren van het hars via de eerste packer totdat het hars uit het volgende boorgat komt. De injectiedruk en het debiet dienen daarbij zo laag mogelijk te zijn. Er mag echter nooit langer dan de opgegeven reactietijd van het hars geïnjecteerd worden;
- indien bij de injectie een hoger verbruik van injectiehars wordt vastgesteld dan voorzien, dient de aanbestedende overheid op de hoogte te worden gebracht zodat geschikte maatregelen kunnen worden afgestemd;
- verwijdering van de injectienippels na de uitvoering;
- de overblijvende injectiegaten worden afgedicht met snelcement of injectieproduct;
- na het injecteren worden de uitstulpende snelcement en injectiehars verwijderd.

20.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten worden de injecties als volgt in rekening gebracht:

- de afgeteste en herstelde voegen: per voeg en per diameter;
- de herstelde scheuren: per strekkende meter;
- scherminjecties: per m².

Indien het verbruik hoger is dan 50 l/m², dient dit ter goedkeuring gemeld te worden aan de bouwheer/leidende ingenieur.

20.2.1 Inbegrepen werkzaamheden

- de benodigde materialen volgens **20.1.1**;
- uitvoering van de injectiewerken zoals beschreven in **20.1.2**;
- het afsluiten en overpompen van de leidingen;
- al de werkzaamheden voor het in bedrijf stellen van de herstelde riolering.

20.2.2 Niet-inbegrepen werkzaamheden

- het ruimen en reinigen van de leidingen;
- het visueel rioolonderzoek volgens **1.3.10** (voor en na);
- de waterdichtheidsproeven op de uitgevoerde reparatie of over de gehele rioolstreng.

20.3 Controles

Na voleindiging der werken maakt de aannemer een tegensprekelijk verslag op met:

- een eenduidige bepaling van de ligging van de herstellingen;
- een beschrijving van de aard van de schade per voeg;
- een beschrijving van de uitgevoerde herstelling en vaststellingen;
- een beschrijving van het geïnjecteerde hars, het lotnummer van de badge op de verpakking en de houdbaarheidsdatum;
- een snelle controle van het gebruikte injectiehars op de werf a.d.h.v. eenvoudige parameters (meting viscositeit door bv. picometer).

Voor en na het injecteren moet de mogelijkheid voorhanden zijn om proefstalen te nemen van de gebruikte componenten van de injectievloeistof.

De productiecode van het hars en de houdbaarheidsdatum moet ten alle tijden controleerbaar zijn. De herstellingen worden onderworpen aan een visuele controle.

20.4 Waarborg

Op elke voeg wordt een dichtheidproef uitgevoerd waarvan verslag wordt opgemaakt. Indien meerdere voegen in eenzelfde steng werden geïnjecteerd, dan kan de water- of luchtdichtheidproef over de gehele streng worden gerealiseerd. De angewende proefdruk bedraagt minstens 0,5 bar.

De waarborgperiode bedraagt 10 jaar.

21 HERSTELLING VAN LEKKENDE VOEGVERBINDINGEN EN GRINDNESTEN D.M.V. HET PLAATSEN VAN INOX-MACHETTEN IN BUISLEIDINGEN

21.1 Beschrijving

Deze techniek is toepasbaar in riolen en kan gebruikt worden in buizen van beton, gres en alle kunststofmaterialen.

Het gaat steeds over plaatselijke herstellingen. Eventueel kunnen inox-manchetten overlappend geplaatst worden.

Het herstellen van ondichte voegen- of grindnesten met inox-manchette behelst:

- het instandhouden van de afwatering;
- het reinigen van het te herstellen gedeelte;
- het aanbrengen van inox-manchette;
- het beproeven op waterdichtheid.

21.1.1 Materialen

De manchet bestaat uit 2 delen:

- een roestvaste stalen mof vervaardigd uit RVS 316 of hoogwaardiger, aan de binnenzijde voorzien van sluitingen met een mechanische vergrendeling. Voor grote diameters kan deze mof uit meerdere delen bestaan. De diameter van de mof dient aan te sluiten met de binnendiameter van de te herstellen leiding;
- een afdichtingsmembraan van ofwel een rubber volgens NBN EN 681-1 ofwel van een kunststofomhulling gedrenkt in polyurethaan volgens **3-44.3**.

21.1.2 Uitvoering

21.1.2.1 Instandhouding van de afwatering

Volgens **20.1.2.1.A**.

21.1.2.2 Reiniging van de te herstellen riool

De te herstellen rioolsectie wordt gereinigd volgens **12-12.2**.

Alle obstakels en/of afzettingen ter hoogte van de herstelling dienen vooraf verwijderd te worden zodat een glad oppervlak verkregen wordt.

21.1.2.3 Werkwijze voor het plaatsen van de manchetten

Het afdichtingsmembraan wordt voorbereid en over de RVS mof geplaatst, waarna het geheel over een rijdende packer wordt gemonteerd.

Onder cameratoezicht wordt deze packer in de leiding ter hoogte van het defect geplaatst.

De packer wordt daarna onder druk gezet volgens de voorschriften van de fabrikant zodat de manchette vast tegen de buiswand wordt gedrukt. Afhankelijk van het type afdichtingsmembraan, dient de packer voldoende lang onder druk gehouden te worden zodat er geen uitstulpingen in het P.U. hars naar de binnensectie van de buis kunnen optreden.

Na het ontspannen van de packer blijft de manchette volledig aansluiten tegen de buiswand door middel van mechanische sluitingen.

De sluiting van de manchette dient gepositioneerd te zijn aan de bovenste helft van de buis.

21.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De herstelde voegen of grindnesten worden per geplaatste manchette in rekening gebracht.

21.2.1 Inbegrepen werkzaamheden

De inbegrepen werkzaamheden zijn:

- de plaatsing van de manchetten;
- het afsluiten en overpompen van de leidingen;
- al de werkzaamheden voor het in bedrijf stellen van de gerenoveerde riolering.

21.2.2 Niet-inbegrepen werkzaamheden

De niet-inbegrepen werkzaamheden te voorzien in aparte posten zijn:

- het ruimen en reinigen van de leidingen;
- het visueel rioolonderzoek volgens **1.3.10** (voor en na);
- het uitvoeren van freeswerken. Hierbij dient er rekening mee te worden gehouden dat alle obstakels die de doorgang van de packer zouden belemmeren eveneens verwijderd dienen te worden;
- de a posteriori uitgevoerde proeven;
- de identificatieproeven.

Ingeval van een herstelling van een nieuwe leiding, zijn alle werkzaamheden steeds een last van de opdrachtnemer.

21.3 Controles

De herstelling wordt onderworpen aan:

- een visuele controle overeenkomstig de bepalingen van **1.3.10** van de manchette en de sluiting(en);
- tijdens het plaatsen van de manchette dient er een vorm van controle voorhanden te zijn, zodat het drukverloop om de packer op te blazen kan opgevolgd worden;
- er dient de mogelijkheid voorhanden te zijn om een proefstaal te nemen van de gebruikte manchette en producten;
- de herstelde voeg moet beproefd worden op waterdichtheid overeenkomstig de bepalingen van **1.3.4**.

21.4 Waarborg

Op de herstelling toegepast in nieuwe riolen wordt een 10-jarige waterdichtheidswaarborg gegeven.

Op de herstelling toegepast in bestaande riolen wordt een 10-jarige waterdichtheidswaarborg gegeven.

22 RIOOLRENOVATIE MET GEPREFABRICEERDE KERAMISCHE ELEMENTEN

22.1 Beschrijving

Grote keramische elementen zijn samengesteld uit tegels die in de fabriek aan elkaar gekit zijn door middel van epoxyhars of polyurethaan (primaire voegen). De afmetingen en de vorm van deze elementen worden tijdens de productie afgestemd op de geometrie van het te saneren bouwwerk. Dit kunnen bv. man-toegankelijke ronde, eivormige riolen, riolen met speciale vorm, riolen met rechthoekig profiel, toegangs- en verbindingsputten, pompkelders, bekkens zijn. Daarbij kan de hele binnenomtrek ofwel een deel ervan met deze keramische elementen worden bekleed.

Op het werk worden de secundaire voegen tussen de platen met een gelijkaardig epoxyhars opgevuld.

22.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- keramische elementen volgens **3-43.6**;
- epoxyhars voor het kleven van keramische elementen volgens **3-44.5**;
- polyurethaanhars volgens **3-44.3**;
- hechtmortel voor keramische elementen volgens **3-70.4**.

22.1.2 Uitvoering

Volgende fasen kunnen, naargelang de toestand van het te renoveren riool worden onderscheiden:

- het grondig reinigen van het oppervlak, het verwijderen van alle losse delen en het afvoeren van alle vuil;
- op blootliggende wapening wordt een corrosiewerende deklaag geplaatst;
- tegengaan van sterke waterinsijpeling met snelstopmortel of injecties;
- oppervlaktebarsten worden afgedicht;
- herstellen en herprofilen van belangrijke gaten in de wand;
- opbrengen en uitstrijken van hechtmortel, minimum laagdikte 3 mm, op de voorbereide rioolwand;
- aanbrengen en uitstrijken van hechtmortel, minimum laagdikte 3 mm, op de rugzijde van de keramische platen en afstrijken over de zwaluwstaarribben.

22.1.2.1 Aanbrengen van de platen

Na een wachttijd van minstens 24 uur worden de secundaire voegen tussen de platen met epoxy opgevoegd.

Naargelang de situatie en noodzaak, worden uitzettingsvoegen voorzien evenals elastische voegen ter hoogte van in het bouwwerk doorlopende voegen welke mogelijke bewegingen in de ondergrond blijvend moeten kunnen opvangen.

De voegbreedte is circa 10 mm, diepte 15 mm: stofvrij, droog en vrij van verontreinigingen.

Opbrengen van primer, te leveren door de fabrikant van het polyurethaanhars, en opvoegen met polyurethaanhars, aandrukken tegen de voegflanken en gladstrijken.

22.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangebrachte rioolrenovatie met keramische elementen wordt opgemeten in m². De openingen met een oppervlakte ≤ 0,5 m² worden niet in mindering gebracht.

De uitzetvoegen worden opgemeten per strekkende meter.

22.3 Controles

22.3.1 Bepaling van de hechtsterkte d.m.v. een trekproef

De hechtsterkte wordt bepaald op storings- en trillingsvrije kernen die geboord worden tot op het materiaal van het oorspronkelijk bouwwerk en terwijl ze nog vast zitten op de ondergrond in situ op trek belast worden in aanwezigheid van de opdrachtnemer der werken, minstens 28 dagen na aanbrengen van de keramische platen. De proefstukken hebben een diameter van minstens 70 mm genomen op een tegel. De trekproef wordt uitgevoerd door het opkleven van trekknoppen. Tijdelijk wordt de trekknop stevig op zijn plaats gehouden tot uitharding van de lijm.

Met een belastingsverloop van 100 N/s wordt de trekkracht lineair en continu opgevoerd tot er breuk optreedt. De trekkracht moet loodrecht op de trekknop blijven aangrijpen.

22.3.1.1 Beoordeling trekproef

De trekkracht kan niet hoger liggen dan de trekweerstand van het materiaal van het oorspronkelijk bouwwerk. Treedt het breukvlak op in deze ondergrond van het oorspronkelijk bouwwerk dan voldoet de proef.

Is het breukvlak gemengd (hechtmortel en profileringsmortel, hechtmortel en profileringsmortel en ondergrond), dan moet het breukvlak minimum 1/4 ondergrond bevatten (cohesiebreuk) om te voldoen.

Is het breukvlak enkel in de hechtmortel of in de profileringsmortel (adhesiebreuk) en de trekkracht $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ als gemiddelde waarde dan voldoet de proef.

Voor de te bereiken hechtsterkte van niet zelfdragende bekledingen kan men zich oriënteren aan de te verwachten grondwaterdruk op de achterzijde van de bekleding ($1 \text{ N/mm}^2 = 101 \text{ m waterkolom}$).

22.3.1.2 Aantal metingen van de trekproef

3 metingen per:

- kunstwerk van meer dan 200 m²;
- 10 toegangs- en verbindingsputten;
- 200 m² aangebrachte platen;
- 500 strekkende meter riolering.

22.3.2 Andere controles

De gerenoveerde riolering wordt d.m.v. een visuele inspectie gecontroleerd.

De vlakheid van het oppervlak wordt gecontroleerd in de dwarssectie. Verschillen tussen de keramische platen mogen niet $> 5 \text{ mm}$.

Het lengteprofiel wordt gecontroleerd in functie van het profiel van het oorspronkelijk bouwwerk en de projectspecificaties.

23 RIOOLRENOVATIE D.M.V. HDPE/GROUT LINER

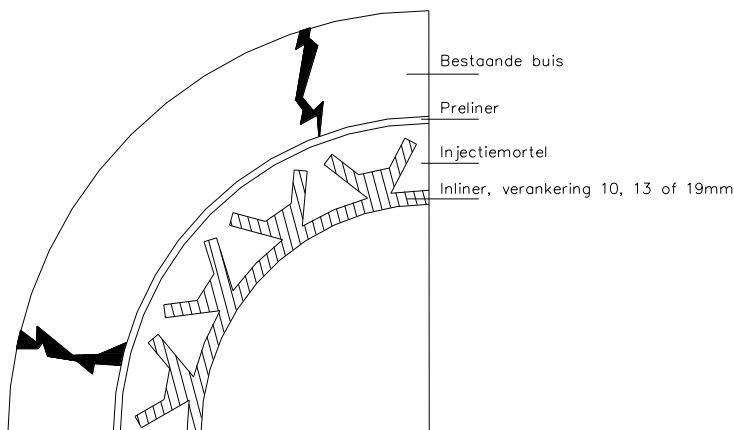
23.1 Beschrijving

Bij dit type rioolrenovatie worden twee HDPE-membranen via de toegangs- en verbindingsputten in de te renoveren leiding gebracht.

Vooreerst wordt er een gladde HDPE-folie (preliner) dikte 2 mm aangebracht. Door middel van drukopbouw wordt deze tegen de binnenwand van de oude buis gedrukt. De binnenste HDPE liner, de inliner genoemd, is voorzien van verankeringsnoppen. Deze noppen fungeren als afstandshouders tot de preliner. De door deze noppen verkregen tussenruimte wordt met een specifieke grout opgegoten. Na uitharding van de grout vormt deze samen met de HDPE liners het nieuwe statisch systeem. (zie Figuur 7-23-1)

Door het toepassen van verschillende HDPE inliners (met verschillende hoogte van de verankeringen) kunnen verschillende systemen naargelang de vereiste sterkte uitgevoerd worden. De berekening hiervoor is gebaseerd op het ATV M127 deel 2.

Dit renovatiesysteem kan bij iedere vorm van vrij verval riolering toegepast worden. Vanaf diameter 200 mm t.e.m. diameter 2200 mm is het systeem naadloos van toegangs- of verbindingsput tot toegangs- of verbindingsput. Voor grotere profielen, tot diameter 3900 mm, worden de naden tussen de verschillende fazen afgelast.



Figuur 7-23-1: opbouw systeem

23.1.1 Materialen

23.1.1.1 HDPE liners

23.1.1.1.A KENMERKEN HDPE

De eigenschappen van de pre- en inliner zijn volgens **3-43.4**, aangevuld met volgende bepalingen:

- de preliner is een gladde HDPE-plaat met een dikte van 2,0 mm (-0,2 mm, +0,4 mm) en zonder verankeringsvoorzieningen;
- de inliner is een HDPE-bekledingsplaat met een dikte van 2,0 mm (-0,2 mm, +0,4 mm), aan één zijde voorzien van verankeringspennen met een hoogte van min. 10,0 mm tot max. 20,0 mm.

23.1.1.1.B PRODUCTIE VAN DE LINERS

De afmetingen van de liners worden telkens per te renoveren streng bepaald en alzo geprefabriceerd.

Iedere liner is gemerkt met projectnaam, omtrek en lengte. Tevens wordt er voor iedere liner een lascertificaat opgemaakt.

Het materiaal wordt rondgezet en d.m.v. een warm element lastoestel tot kous gelast.

Het warm element lassen is door volgende gekenmerkt:

- lassen gebeurt zonder toevoer van materialen
- de te verbinden vlakken worden door direct contact met het warmte element geplastificeerd
- direct nadat de zones zich in thermoplastische toestand bevinden wordt de samendrukkingskracht erop aangebracht

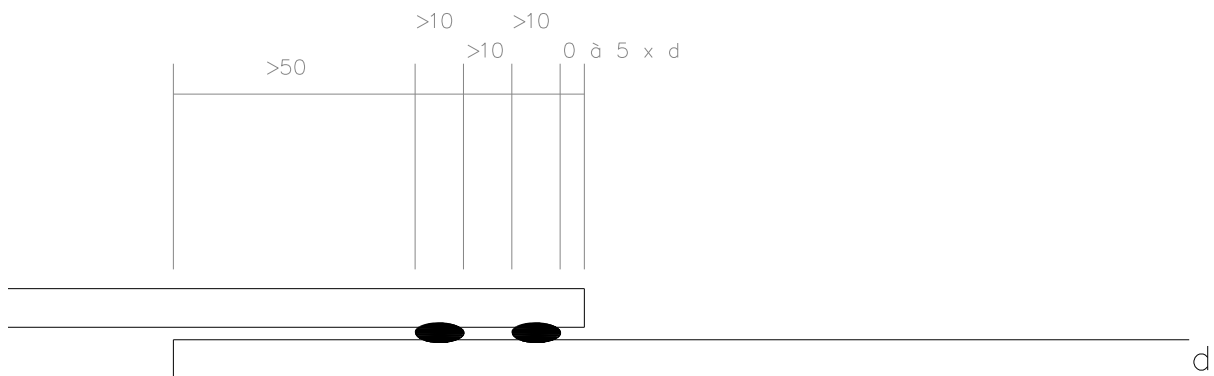
Dit type las vindt zijn toepassing bij het continu lassen van lange naden. Het toestel is langs beide zijden uitgerust met een aandruksysteem (aandrukrollen) t.b.v. het overbrengen van de samendrukkracht. De afstand tussen de aandrukrollen wordt aan de hand van de dikte van de folie ingesteld.

Zowel snelheid van het lassen, temperatuur van het verwarmingselement als drukkracht moeten in bepaalde bereiken in te stellen zijn.

De temperatuur van het verwarmingselement wordt aan de oppervlakte gemeten.

- temperatuur verwarmingselement: 280 ... 400 °C;
- samendrukking (N) per mm rollenbreedte: 18 ... 22 N/mm;
- lassnelheid: 0,5 ... 2,5 m/min.

De verkregen las is een dubbele las met luchtkanaal t.b.v. beproeving (zie figuur 7-23-2).



Figuur 7-23-2: las (alle maten in mm)

23.1.1.1.C DICHTHEIDSCONTROLE DUBBELE LAS

Deze drukproef van de dubbele las geeft zowel de dichtheid als de mechanische sterkte weer. Hier wordt de sluitlas over de volledige lengte van de liner gecontroleerd. Op het luchtkanaal tussen de dubbele las wordt een druk van min. 6 bar aangebracht. Gedurende een proeftijd van 10 minuten mag deze druk maximaal met 10 % verminderen.

Voor de partijkeuring wordt er een proeflas voorgelegd.

23.1.1.2 Grout, injectiemortel

De speciaal voor dit doeleinde ontwikkelde injectiemortel is een goed vloeiende, krimparme en cementhoudende grout. Deze groutmortel staat beschreven in **3-70.1** en behoort tot de klasse V.

- na 28 dagen is de druksterkte > 85 MPa en de treksterkte > 9 MPa (volgens NBN EN 196-1);
- na 28 dagen is de uitzetting > 0,5 vol-% (volgens NBN EN 445).

23.2 Uitvoering

23.2.1 Voorbereidende werken

23.2.1.1 Buiten gebruik stellen van de leiding

Men moet de te renoveren streng buiten dienst stellen: plaatsen van afsluiters stroomop- en stroomafwaarts van het te renoveren stuk, overpompen van het rioolwater.

23.2.1.2 Verwijderen van obstakels

Aanwezige obstakels, zoals wortels, loshangende dichtingsringen, afzettingen of uitstekende huisaansluitingen dienen op voorhand te worden verwijderd. Voor man-toegankelijke rioleringen gebeurt dit manueel, in kleinere diameters wordt dit met behulp van een robot en frees uitgevoerd.

23.2.1.3 Reiniging en inspectie

Als eerste dient de riolering d.m.v. hoge druk gereinigd te worden. Later volgt inmeten van huisaansluitingen aan de hand van visueel rioolonderzoek volgens **1.3.10**, freeswerken en de eigenlijke renovatie.

23.2.1.4 Omtrekbevestiging

De omtrek van de te renoveren streng dient met aangepaste meetapparatuur te worden opgemeten. De diameter van de gerenoveerde buis wordt bepaald door de kleinste sectie in de betreffende streng.

23.2.2 Renovatiewerken

23.2.2.1 Inbrengen en opstellen van de liner

Na het intrekken, worden de liners opgesteld (rondgezet) d.m.v. druk.

Algemeen verloop:

- intrekken preliner;
- rondzetten preliner;
- intrekken inliner;
- rondzetten inliner.

23.2.2.2 Afdichting ringruimte

Hiermee bedoelt men het zijdelings sluiten van de ringruimte tussen de pre- en inliner.

Op de uiteinden van elke streng wordt de preliner met de inliner verbonden d.m.v. een extrusielas, zodat men een gesloten ruimte bekomt tussen beide liners.

Gelijktijdig hierbij worden de vul- en ontluuchtingsbuizen geplaatst en afgelast.

23.2.3 Plaatsing rioolafsluiters

Aan beide uiteinden van de inliner worden afsluiters geplaatst. Hierbij dient men eveneens nog een extra beveiliging tegen loskomen te voorzien.

23.2.4 Drukopbouw

Dit kan gebeuren zowel met water als met lucht.

Binnendruk is ca. 0,05 à 0,06 MPa, terwijl de druk van de injector niet groter mag zijn. De druk dient tijdens de uitharding van de injectiemortel behouden te blijven (min. 6 uur).

Bij aanwezigheid van grondwater, is de druk in de inliner minimaal 2 keer de grondwaterdruk.

23.2.5 Opgieten en beproeven van de injectiemortel

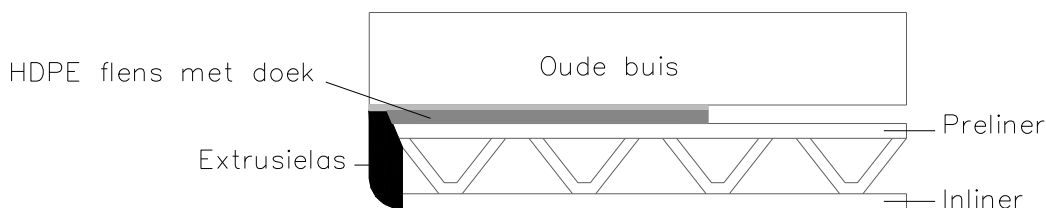
In principe vindt het vulproces plaats aan de laagste toegangs- of verbindingssput. De ontluchting aan de bovenste toegangs- of verbindingssput dient zodanig gemonteerd dat proefname van de injectiemortel mogelijk is.

Tijdens de uitvoering wordt er een protocol ingevuld met betrekking tot de kwaliteit van de menging. Eveneens wordt het zwelvermogen van de injector beproefd. Deze zwelling is > 0,5 vol-%. Hiervoor wordt een glazen fles tot aan de bovenrand gevuld. Na uitharding dient de injector in volume te zijn toegenomen (dit is zichtbaar door een uitstulping aan de bovenrand van de fles).

23.2.6 Aansluitingen aan toegangs- en verbindingssputten

Via een HDPE flens met doek, waarop de HDPE kous wordt afgelast, is de afwerking aan de schachten uit te voeren.

Bij een volledige bekleding van de toegangs- en verbindingssput, wordt deze rechtstreeks aan de kous afgelast.



Figuur 7-23-3

23.3 Meetmethoden voor hoeveelheden

De gerenoveerde riolen worden gemeten van aansluitende binnenwand toegangs- of verbindingssput tot aansluitende binnenwand toegangs- of verbindingssput en uitgedrukt in m.

23.4 Controles

Voor controles op de injectiemortel zie [22.1.1.2](#) en [22.2.5](#).

Visueel onderzoek volgens [3.13](#).

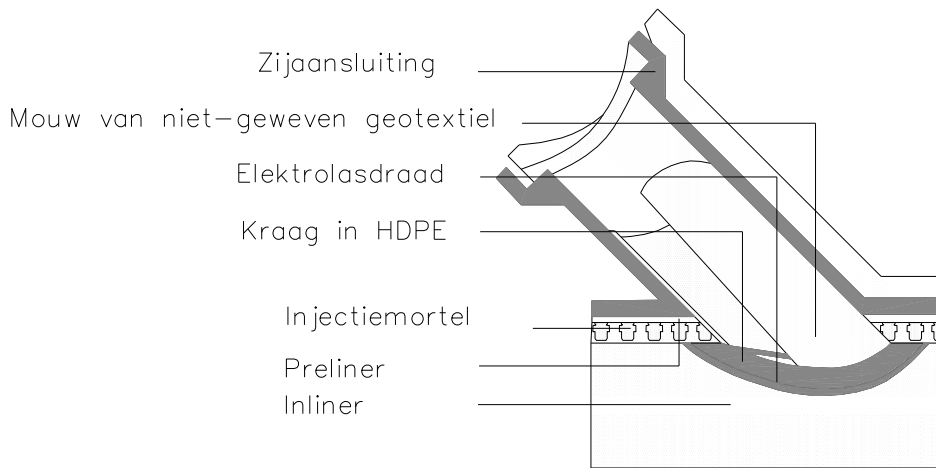
Tevens laat het doorschijnende materiaal een visuele inspectie toe van de gelijkmatige verdeling van de injectiemortel.

De HDPE/grout-liner wordt minimum 10 cm tot in de toegangs- of verbindingssputten voorzien. Na uitharding van de grout worden deze stukken gelijk met de wand van de putten afgezaagd en wordt de ringruimte tussen de pre- en inliner weer dichtgelast d.m.v. een extrusielas. De afgezaagde stukken kunnen dan beproefd worden.

23.5 Aansluitingen

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten moeten de zijaansluitingen heropend worden, hetzij manueel waar zij toegankelijk zijn, hetzij door robottechnieken.

Het afwerken van de overgang tussen het gerenoveerde riool en de heropende zijaansluitingen kan gebeuren d.m.v. een speciale kraag. De kraag wordt over de aansluiting aangebracht en via een elektrolas met de liner verbonden. Aan de bovenzijde is de kraag voorzien van een mouw van niet-geweven geotextiel die voor het aanbrengen met een epoxyhars werd doordrenkt en opgerold. Na het lassen wordt de mouw ontrollend aangedrukt in de aansluiting. Nadat het epoxyhars uitgehard is, kan de aansluiting terug in gebruik genomen worden.



Figuur 7-23-4

24 RIOOLRENOVATIE D.M.V. DEELRENOVATIE MET GLASVEZELVERSTERKT KUNSTHARS

24.1 Beschrijving

Dit hoofdstuk beschrijft de eisen die gesteld worden aan ter plaatse uitgeharde deelreparatie (type korte kous), bestaande uit glasvezelversterkt kunsthars dat geschikt is voor vochtige omstandigheden ontworpen voor de plaatselijke herstelling van leidingen.

Het is een renovatiemethode voor rioleringsbuizen tot diameter 800 mm, waarbij lekkages, scheuren enz. worden hersteld. Het gaat hierbij steeds over plaatselijke herstellingen, die over een voeg of een radiale scheur worden geplaatst.

24.1.1 Materialen

De toegelaten materialen zijn:

- ofwel meer-componenten polyurethaanhars volgens **3-44.4**;
het toepassen van een meer-componentensysteem, waarbij de chemische en/of fysische eigenschappen afhankelijk zijn van de aanwezigheid van water, is niet toegestaan;
- ofwel meer-componenten silicaathars;
- glasvezelversterkt dragermateriaal volgens **3-44.4.4**.

24.1.2 Uitvoering

24.1.2.1 Vervaardigen van de deelrenovatie

24.1.2.1.A AFMETINGEN

De dikte van de deelrenovatie zal door de opdrachtnemer bepaald worden zodat deze voldoet aan de vereiste sterkte. De minimale dikte is 3 mm.

Het glasvezeldoek wordt op de werf op maat geknipt. De afmetingen zijn afhankelijk van de te repareren schade en van de manier van vouwen van het glasvezeldoek. De manier van vouwen bepaalt uiteindelijk mee de dikte van de deelrenovatie. Er dient in de omtrek een overlap te zijn van minimum 5 cm.

24.1.2.1.B IMPREGNATIE OP DE WERF

Afhankelijk van de oppervlakte van het doek, wordt de hoeveelheid van de harsen bepaald. Op de werf worden de componenten in de juiste verhouding en hoeveelheid samengevoegd en gemengd. De opdrachtnemer geeft de te gebruiken hoeveelheden van de componenten per renovatie aan.

Vervolgens wordt de glasvezeldoek aan beide zijden geïmpregneerd met het hars. De verharder van het gebruikte hars zal gekozen worden afhankelijk van de buitentemperatuur en de gewenste verwerkingstijd. Het is belangrijk dat het hars goed verwerkbaar is, zodat een goede impregnatie verkregen wordt.

De impregnatie van de harsen in het dragermateriaal zal leiden tot de vervaardiging van een met hars geïmpregneerde mat.

24.1.2.2 Plaatsing van de deelrenovatie

24.1.2.2.A INLEIDING

De geïmpregneerde glasvezeldoek wordt gewikkeld om een “mal” en wordt naar de schade gereden en vervolgens opgeblazen. Hierbij wordt het glasvezeldoek, dat gedrenkt is in het hars, tegen de wand gedrukt door middel van vloeistof- of gasdruk. De opdrachtnemer bepaalt zelf de toe te passen druk en registreert deze druk tijdens het uitharden. De deelrenovatie moet perfect aansluiten op de buiswand. De mal moet daarom steeds afgestemd worden op de afmetingen van de bestaande buis. De uitharding duurt afhankelijk van de uithardingstemperatuur 1 à 2 uur. De opdrachtnemer dient deze uithardingstijd

per geval te bepalen afhankelijk van de temperatuur en de gekozen verharder. Het gebruik van versnellers is toegestaan, voor zover wordt aangetoond dat ze geen nadelige gevolgen hebben op het eindresultaat. Na uitharding wordt de mal ontlast en weer verwijderd.

Alle renovaties dienen van binnenuit het riool uitgevoerd te worden. Indien werkzaamheden in/aan leidingen niet of slechts gedeeltelijk uit te voeren zijn wegens blinde vervalputten of blinde putten waar de leiding een hoekverdraaiing vertoont, dienen de werkzaamheden in/aan de leiding uitgevoerd te worden vanaf de andere zijde.

Er dient rekening mee te worden gehouden dat de buis vooraf dient vrijgemaakt te worden van obstakels, zodat de mal goed tot op de plaats van de herstelling kan gebracht worden. Instekende delen op de plaats van de herstelling dienen vooraf verwijderd.

24.1.2.2.B INSTALLATIE

De opdrachtnemer specificeert de installatiemethode met inbegrip van:

- de manier van voorbehandeling van de bestaande buis;
- het materieel;
- methode van uitharden;
- een dossier betreffende de componenten en het dragermateriaal. Dit dossier bevat minimaal:
 - infraroodspectrum van hars en verharder;
 - viscositeit van het hars van alle componenten. bij 10 °C en 25 °C en van het aangemaakte hars
 - OH-getal en NCO-index (in geval van 2 componenten polyurethaanhars)
 - glasvezelwapening: gewicht per m²;
 - lineaire nakrimp na uitharding;
 - hechtsterkte op buismateriaal;
 - treksterkte en E-modulus van het uitgeharte materiaal (lange termijnwaarden)

Deze gegevens worden binnen de 30 kalenderdagen na de toewijzing verstrekt.

De opdrachtnemer houdt rekening met de volgende kwaliteitseisen bij het aanbrengen van de deelrenovatie:

- een zodanige druk in de mal om vervormingen van de deelrenovatie ten gevolge van de grondwaterdruk of druk van fluida komende uit zijaansluitingen te verhinderen;
- de nodige maatregelen om te beletten dat infiltrerend, inlopend of aanwezig water in de oude buis de deelrenovatie aantast tijdens zijn inbrengen.

24.1.2.2.C AFMETINGEN

24.1.2.2.C.1 Omtrek

Aangezien de deelrenovatie niet van put tot put wordt geplaatst, moet ze goed aansluiten op de buiswand. Hierbij loopt de dikte van de plaatselijke herstelling bij voorkeur geleidelijk uit naar 0. Op deze manier bestaat er het minste risico dat er zich vuil ophoopt ter plaatse van begin van de deelrenovatie. De uitgevoerde deelrenovatie mag de buisdiameter niet meer dan 5% verkleinen.

24.1.2.2.C.2 Lengte

De lengte van de deelrenovatie wordt bepaald door het te renoveren schadebeeld.

Bij een schade aan de voeg wordt de deelrenovatie over de voeg geplaatst, zodat aan beide kanten van de voeg minimaal 25 cm materiaal aanwezig is. De minimale lengte van deze deelrenovatie bedraagt 300 cm. Bij langere schades kunnen verschillende deelrenovaties achter elkaar geplaatst worden, met voldoende overlap (minimaal 10 cm in langsrichting).

24.1.2.2.C.3 Wanddikte (uitgehard)

Behalve voor de plaatselijke dikteverminderingen te wijten aan geïsoleerde onregelmatigheden aan de oppervlakte van de bestaande buiswand, bedraagt de wanddikte nergens minder dan de wanddikte die de berekeningen aangeven.

Plooien en blaasvorming zijn niet toegelaten. Oneffenheden worden slechts in zeer beperkte mate toegelaten, afhankelijk van de diameter van de buis. De werkmethode dient zo opgevat te zijn dat de oneffenheden maximaal 2 % van de diameter bedraagt.

24.1.2.3 Vereiste prestaties

De vereiste prestaties van de deelrenovatie worden weergegeven in de tabel 7-24-1.

Eigenschap	Eisen	Proefreferentie
korte termijn elasticiteitsmodulus E_0	> 7500 N/mm ²	ASTM D368
lange termijn elasticiteitsmodulus	> 4000 N/mm ²	DIN 53769-3
lineaire nakrimp	< 0,5 ‰	NBN B-24-217, EN12617
treksterkte	> 160 N/mm ²	ASTM D368
hechtsterkte	> 1,5 N/mm ²	NBN B14-210; EN 12188
wanddikte	minimum ontwerpdikte (uitzonderingen in 23.1.2.2.C.3)	23.1.2.2.C.3
SHORE A-hardheid de meting gebeurt op een uitgehard monster (kous) van tenminste 5 mm dik	minstens 70 en maximaal 100 punten	DIN 53505

Tabel 7-24-1

Voor de a priori keuring moet de opdrachtnemer de vereiste prestaties van tabel 7-24-1 bewijzen via proeven uitgevoerd door een onafhankelijke instantie. De kosten van deze proeven zijn ten laste van de opdrachtnemer.

24.1.2.4 Aansluitingen

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten worden de zijaansluitingen heropend door middel van robottechnieken.

24.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De opgegeven prijs is per stuk met een minimum van 1 meter.

Bij het aanbrengen van deelrenovatie waarbij overlapping plaatsvindt, dient de eerste deelrenovatie geplaatst te worden aan de benedenstroomse zijde.

24.2.1 Inbegrepen werkzaamheden

De inbegrepen werkzaamheden zijn:

- het opruwen van de buis;
- de plaatsing van de deelrenovatie, incl. het spoelen van de buis vlak voor het plaatsen van de deelrenovatie;
- al de werkzaamheden voor het in bedrijf stellen van de gerenoveerde riolering.

24.2.2 Niet-inbegrepen werkzaamheden

De niet-inbegrepen werkzaamheden te voorzien in aparte posten zijn:

- het ruimen en reinigen van de leidingen;
- het visueel rioolonderzoek volgens **1.3.10** (voor en na);
- de bemaling om het grondwater tijdelijk te verlagen, indien nodig;

- het afsluiten en overpompen van de leidingen;
- het wegfrozen van wortels en andere obstakels en/of instekende aansluitingen. Hierbij dient er ook rekening mee te worden gehouden dat er tussen de put van waaruit gewerkt wordt en de te repareren schade nog obstakels kunnen zijn, die verwijderd dienen te worden om doorgang van de mal mogelijk te maken;
- voor zover de opdrachtnemer schade aan riolen en/of putten dient te repareren veroorzaakt door het kruisen van nutsleidingen met de riolen en/of putten dan zullen de nutsleidingen door of namens de opdrachtgever verwijderd worden;
- het (her)openen van zijaansluitingen;
- de a posteriori uitgevoerde proeven;
- de identificatieproeven.

24.3 Controles

De deelrenovatie wordt onderworpen aan a posteriori uitgevoerde technische keuringen d.m.v. een visueel rioolonderzoek, waarbij speciaal wordt gelet op de goede aansluiting van de renovatie en op de effenheid. Plooiën en blaasvorming zijn niet toegelaten.

Er wordt een afzonderlijke post voorzien voor de reiniging en visueel onderzoek volgens **1.3.10**. Op verzoek van de opdrachtgever wordt na uitharding een spuitproef voorzien. Hiervoor is een afzonderlijke post in de meetstaat voorzien.

Bovendien wordt steekproefsgewijs volgens onderstaande formule volgende proeven uitgevoerd:

- een monster van de componenten en het samengesteld mengsel wordt genomen. Hiervan kunnen de infraroodspectra, de viscositeit en resp. het OH-getal en het NCO-index worden bepaald en vergeleken met de waarden zoals die zijn opgegeven in het dossier van de opdrachtnemer;
- een monster van het dragermateriaal wordt genomen. Hiervan kan het gewicht per m² bepaald worden en vergeleken met hetgeen door de opdrachtnemer is opgegeven.

De kosten van de a posteriori proeven zijn ten laste van de opdrachtgever. Het aantal uit te voeren proeven a posteriori wordt bepaald volgens volgende formule:

$$n = \frac{\text{aantal plaatselijke herstellingen}}{10}$$

Dit wordt naar beneden afgerond tot op een geheel getal.

24.4 Waarborg

Op de renovatie toegepast in nieuwe riolen wordt een 10-jarige waterdichtheidswaarborg gegeven.

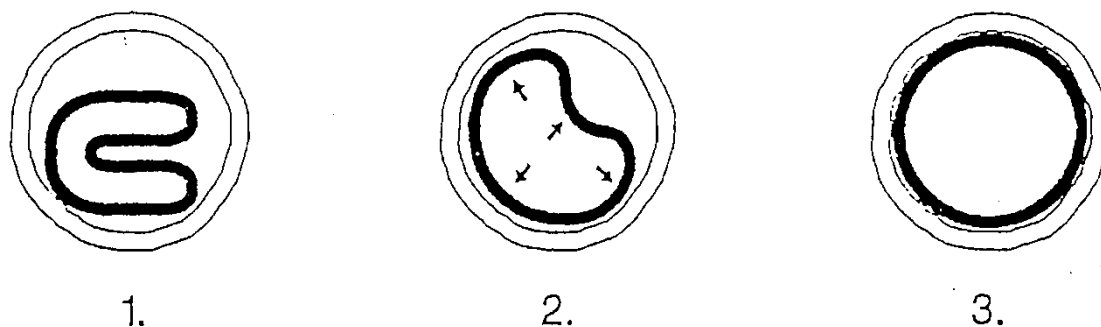
Op de renovatie toegepast in bestaande riolen wordt een vijfjarige waarborg afgegeven voor waterdichtheid en constructieve functionaliteit, afhankelijk van wat er gevraagd wordt in het aanbestedingsdossier.

25 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN CLOSE-FIT LINING MET FABRIEKSMATIG GEVOUWEN HDPE-BUIZEN

25.1 Beschrijving

De HDPE-buis wordt in de fabriek als een ronde buis geëxtrudeerd en gevouwen in C-vorm in lengterichting. Na afkoeling, wordt de gevouwen buis op een haspel gewikkeld en naar de werf vervoerd. De diameterverkleining bedraagt na het vouwen ongeveer 30 %.

Dankzij de diameterverkleining kan de buis gemakkelijk in de bestaande leiding getrokken worden.



Figuur 7-25-1

De buis wordt vervolgens met stoom verwarmd waardoor het “geheugen effect” in de buis geactiveerd wordt en deze terug rond wordt. Door verdere drukopbouw tijdens de afkoelingsfase wordt de buis volledig tegen de wand van de oude leiding gedrukt (close-fit).

25.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- fabrieksmatig gevouwen HDPE-buizen volgens **3-24.4.8**.

25.1.2 Uitvoering

Voor het aanbrengen van de close-fit lining met fabrieksmatig gevouwen HDPE-buizen worden achtereenvolgens volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- reiniging d.m.v. een hogedrukreinigingsmachine met aansluitend visueel rioolonderzoek volgens **1.3.10** (aparte post in meetstaat);
- obstakels zoals wortelgroei, sediment, aanslag e.a. wegnemen met freesrobot of wortelsnijder (aparte post in meetstaat);
- aansluitend hogedrukna reiniging en visueel rioolonderzoek volgens **1.3.10** (aparte post in meetstaat);
- doortrekken van een profielkaliber in overeenstemming met de toleranties;
- aanleveren van de fabrieksmatig gevouwen HDPE-buis op haspel, welke op een hiervoor bestemde haspelwagen wordt geplaatst;
- boven de inbrengput positioneren van de haspelwagen;
- boven de ontvangstput positioneren van een lier die een trekkracht heeft van minimum 10 ton met automatische trekkrachtbegrenzing, ingesteld volgens tabel 7-25-1;
Instellen trekkrachten:
 - afhankelijk van de uitvoering (trekkop of kabellus door buis);
 - de kleinste waarde (trekkop of buis) dient gerespecteerd;
- intrekken van de gevouwen buis in de oude leiding met een snelheid van max. 20 m/min;
- de gevouwen buis aansluiten aan een verwarmingsapparaat en verwarmen met stoom. Het “geheugen” herinnert zich de oorspronkelijke ronde vorm en neemt deze ronde vorm weer aan (ontvouwen door Memory-effect). Tijdens het ontvouwen van de buis worden de binnen- en

buitentemperatuur aan beide buiseinden en de druk in de buis continu gemeten, op een display aangegeven en opgeslagen voor een latere evaluatie;

- temperatuur: stoom max. 130 °C;
- druk: stomen min. 1,5 bar;
- verwijderen en afkoelen van de buis door middel van perslucht. Hierdoor wordt de buis dicht tegen de wand van de oude buis gedrukt (close-fit);
- luchtdruk:
 - max. 4,5 bar (in afkoelfase) bij SDR26 liners;
 - max. 6,6 bar (in afkoelfase) bij SDR17,6 liners;
- aanpassen van de buisuiteinden ter voorbereiding van de aansluitingen en tevens controle van de buisdiameter, ontvouwing en wanddikte op deze buiseinden;
- aanbrengen van “f9-punten” zoals voorgeschreven door de fabrikant;
- controle door visueel rioolonderzoek volgens **1.3.10** (aparte post in meetstaat);
- herstellen van de aansluitingen.

Aangelaste trekkop		Kabellus door buis		
diameter	max trekkracht (ton)	DN	SDR	max trekkracht (ton)
90	2,1	150	17	3,1
			26	2,1
125	4,1	200	17	5,5
			26	3,7
160	6,6	250	17	7,0
			26	4,7
180	8,4	300	17	12,5
			26	8,3
		350	17	17,0
			26	11,3
225	13,1	400	17	22,2
			26	14,8
		450	26	18,8
			500	26	23,2

Tabel 7-25-1: Instellingen trekkracht lier

Opgelet: de trekkop kan dus bepalend zijn voor de max. toelaatbare trekkracht

25.1.3 Aansluitingen

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten worden de zijaansluitingen heropend via open sleuf technieken, of aan de binnenzijde via sleufloze technieken.

Open sleuf techniek:

Volgens de traditionele wijze worden de aanwezige aansluitingen weer met het hoofdriool verbonden met een van buitenaf aan te brengen aansluitstuk op de close-fit buis.

De overgang wordt met een standaard hulpstuk gemaakt.

Sleufloze techniek:

De aanwezige aansluitingen kunnen op sleufloze wijze weer met het hoofdriool worden verbonden. Met een freesrobot wordt de aansluitleiding op de close-fit buis heropend. Met bijvoorbeeld een specifieke manchet kan een waterdichte overgang worden gemaakt.

25.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De close-fit lining met fabrieksmatig gevouwen HDPE-buizen wordt per lopende meter gemeten, inclusief de toegangs- en verbindingsputten (uitgezonderd de begin- en eindput).

25.2.1 Inbegrepen werkzaamheden

De inbegrepen werkzaamheden zijn:

- het leveren van de gevouwen buizen op haspel;
- het aanbrengen van de close-fit liner;
- de afwerking van de toegangs- en verbindingsputten;
- het afsluiten en overpompen van de leiding;
- al de werkzaamheden voor het in bedrijf stellen van de gerenoveerde riolering.

25.2.2 Niet-inbegrepen werkzaamheden

De niet inbegrepen werkzaamheden te voorzien in aparte posten zijn:

- het reinigen van de leiding;
- het visueel rioolonderzoek volgens **1.3.10** (voor en na);
- het uitfrezen van wortels en andere obstakels en/of instekende aansluitingen;
- het openen van de zijaansluitingen;
- het opbreken van verzakte gedeeltes;
- de inspectie, waterdicht maken en eventuele relining van de zijaansluitingen;
- het opbreken van de zijaansluitingen;
- de a posteriori uitgevoerde proeven.

25.3 Controles

25.3.1 Visuele controle

Na het intrekken van de gevouwen buis mogen eventueel opgetreden krassen, 10 % van de wanddikte niet overschrijden. Visuele controle dient te gebeuren op het doorgetrokken buisdeel in de ontvangstput of op vooraf aangewezen delen en/of geschikte plaatsen langsheen de geïnstalleerde lengte.

Bij het vaststellen van de reële scheurdiepte, dienen eerst de bramen verwijderd.

25.3.2 Visueel rioolonderzoek

De gerenoveerde riolering wordt gecontroleerd met behulp van een visueel rioolonderzoek volgens **1.3.10**.

26 LEIDING-/RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN PIPE-BURSTING

26.1 Leiding-/rioolrenovatie door middel van pipe-bursting met in/doortrekken van een nieuwe leiding

26.1.1 Beschrijving

De werken voor de renovatie van een bestaande leiding of riolering door middel van pipe-bursting via het door de bestaande buissectie trekken van een nieuwe leiding omvat onder meer:

- de werfinrichting kant leidinginvoerput en kant machine-opstelput voor de ondergronds in te brengen leiding;
- het raadplegen van de KLIP/KLIM-databank op mogelijke aanwezigheid van nutsleidingen;
- de inrichtingswerken van de bouwput en alle noodzakelijke grond- en opbraakwerken van bestaande leiding(en) en/of bestaande toegangspuit kant machine-opstelput;
- de inrichtingswerken van de bouwput en alle noodzakelijke grond- en opbraakwerken van bestaande leiding of toegangspuit kant leidinginvoerput van nieuwe leiding;
- de noodzakelijke opbraakwerken rond de bestaande leiding bij eventuele aanwezigheid van tussenputten;
- de aan- en afvoer van de pipe-bursting-trekinstallatie;
- de installatie van de pipe-bursting-trekinstallatie in de machine-opstelput;
- het aanbrengen van de trekstangen of trekkabel in de bestaande leiding tussen de leidinginvoer- en machine-opstelput;
- het aanbrengen en bevestigen van de bursting-cone met cone-expander op het trekstang- of kabeluiteinde;
- het leveren en aan de cone-expander bevestigen van de nieuwe leiding;
- het doorheen de bestaande leiding intrekken van de bursting-cone met cone-expander waarbij het verbrijzelen of doorsnijden van de bestaande leiding of riolering gelijktijdig met het intrekken van de nieuwe leiding plaatsvindt;
- het aansluiten en afdichten van de nieuwe leiding op de bestaande leiding of toegangspuit;
- het waterdicht afwerken en herstellen van de doorvoeropeningen en opgebroken onderdelen van leidinginvoer- en machine-opstelput;
- het aanvullen van de bouwputten;
- de werken omvatten tevens:
 - de eventuele grondwaterverlaging t.h.v. de bouwputten en over de noodzakelijke lengte van de te renoveren leiding;
 - de afvoer van vrijkomende grond en puin naar een erkende stortplaats van de aannemer.

Bijhorende werkzaamheden, apart te vergoeden middels bestekspost (zie verder):

- de werken voor de instandhouding van de bestaande (riool)waterafvoer (ompompinstallatie);
- de reiniging van de bestaande leiding en de afvoer en verwerking van de ruimspecie aan de hand van voorafgaande camera-inspectie van de bestaande leiding.

26.1.2 Materialen

De materialen van de in te trekken leiding zijn/voldoen aan:

- buizen in HDPE voor drukleidingen met spiegellas voegverbindingen volgens **3-24.30.6**;
- buizen in nodulair gietijzer met trekvast koppelingen voor directional drilling volgens **3-24.30.3.2**;
- buizen in GVK voor drukleidingen met trekvast koppelingen volgens **3-24.30.4**.

26.1.3 Uitvoering

26.1.3.1 Inleiding

Uiterlijk 30 kalenderdagen vóór de aanvang van de betreffende werken, legt de opdrachtnemer een gedetailleerde beschrijving van zijn uitvoeringswijze, gestaafd door een berekeningsnota, voor aan de leidende ambtenaar. De gedetailleerde beschrijving omvat o.m.:

- een gedetailleerde beschrijving van de uitvoeringswijze van de pipe-bursting techniek;
- de berekeningsnota's van de tijdelijke bouwputten, uitvoering en inrichting van de leidinginvoer- en machine-opstelput;
- de inrichting van de bouwplaats met aanduiding van de bouwplaatsbegrenzing, met afsluiting van de bouwplaats, de opstelling van de werflokalen, werfmachines, en toebehoren, de opslag van de buismaterialen en restmaterialen e.d.;
- de beschrijving van de instandhouding en bewaking van de bestaande waterafvoer. Het lozen van afvalwater in de bodem, gracht of regenwaterafvoerleiding is verboden;
- de berekeningsnota van de uit te oefenen benodigde trekkracht voor de uitvoering van de pipe-bursting;
- de maximaal toelaatbare trekkracht op de in te trekken nieuwe leiding waaruit blijkt dat de door de leverancier van de buizen opgegeven maximaal toelaatbare materiaalspanning niet zal worden overschreden;
- de registratie van de trekkrachten;
- de wijze van aansluiting van de nieuw ingetrokken leiding op de toegangs- en/of verbindingsputten of op de bestaande leiding;
- de uitvoering van de waterdichte afwerking van de aansluitopeningen op de toegangspoten;
- een beschrijving en berekening van de eventueel in te zetten grondwaterverlagingsinstallatie.

De in de meetstaat vermelde diameter van in te trekken nieuwe leiding is de minimale inwendige diameter van de leiding. In functie van de gekozen uitvoeringsmethode, diameter van cone-expander of buismateriaal is het toegelaten een afwijkende grotere diameter van pipe-bursting voor te stellen en te nemen, waarbij alle meerkosten voor:

- de grotere diameter van de in te trekken leiding;
- de meer-opbraak en/of hogere trekkracht voor de verbrijzeling van de bestaande leiding en het doortrekken van de nieuwe leiding;
- meer-tijd voor uitvoering van de werken, meer materiaalverbruik e.d.

ten laste zijn van de opdrachtnemer.

26.1.3.2 De leidinginvoer- en machine-opstelput

De werken voor het maken van de leidinginvoerput en de machine-opstelput ontvangput (en eventueel andere bouwputten bij aanwezigheid van tussenliggende toegangspoten) omvatten o.a.:

- het maken van een voldoende grote bouwput aan weerszijden van het te vernieuwen leidingdeel;
- de eventueel benodigde grondwaterverlaging ter plaatse van deze putten;
- de nodige sloopwerken uit te voeren in de eventueel bestaande aanwezige toegangspoten op de te vervangen leiding, ten behoeve van:
 - het kunnen inbrengen van de pipe-bursting-machineonderdelen;
 - de aan te brengen bursting-cone;
 - het aansluitend kunnen doortrekken van de nieuwe leiding.

Het aanleveren en terug afvoeren van alle materiaal en materieel voor de inrichting van de bouwputten en de uitvoering van de intrek-/doortrekoperatie, m.i.v. hulpstukken e.d. zijn in de prijs van de bouwputten inbegrepen.

De eventuele uitvoering van pipe-bursting op (kleine) leidingen van huisaansluitingen vanuit een toegangspot of ondergrondse put, vormt het voorwerp van een afzonderlijke beschrijving.

26.1.3.3 Doortrekken van de bursting-cone en cone-expander

Voorafgaand aan het inbrengen van de trekkabel of trekstangen is de bestaande leiding te reinigen.

Het in-/doortrekken van de bursting-cone en cone-expander omvat eerst het inbrengen van de trekkabel of trekstangen doorheen de bestaande leiding tussen de machine-opstelput en de leidinginvoerput. Het uiteinde van de trekkabel of trekstang is aan de kant van de leidinginvoerput aan de bursting-cone en cone-expander te bevestigen en aan de kant van de machine-opstelput aan de trekgroep te bevestigen.

Bij toepassing van een HDPE-leiding op haspel of op rol als nieuwe leiding, is deze in het verlengde van de leidinginvoerput klaar te leggen, eventuele voegverbindingen met spiegellasmachine te lassen en vóór het intrekken te beproeven op waterdichtheid.

Met de in de machine-opstelput opgestelde hydraulische trekinstallatie wordt vanaf de kant van de leidinginvoerput de bursting-cone met cone-expander doorheen de bestaande leiding getrokken, waarbij de bestaande leiding verbrijzeld of stuk gesneden wordt, de opening in de grond vergroot, en de nieuwe leiding in de ontstane holte in de grond getrokken.

Tijdens het doortrekken dient door middel van een datalogging, een rapportering te kunnen voorgelegd worden van:

- uur aanvang van het intrekken;
- uur einde van het intrekken;
- de uitgeoefende trekkracht tijdens het doortrekken. De trekkracht mag op geen enkel ogenblik de toegelaten berekende trekkracht overschrijden. Een maximum trekkracht-beveiliging moet op de trekinstallatie of trekkabel of trekstangen worden voorzien;
- de lengte aan doorgetrokken leiding.

Door de operator is tijdens de in-/doortrekoperatie een goede opvolging te doen van het verloop van de optredende trekkracht.

Wanneer de ontwerper/studiebureau het vermoeden heeft van aanwezigheid van lokaal grotere holtes in de ondergrond, dan zijn deze met grout op te vullen om bovengrondse zettingen te voorkomen. In voorkomend geval is hiertoe in de meetstaat een afzonderlijke post (te) voorzien.

Bij aanwezigheid van grondwater is ter hoogte van de leidinginvoerput en de machine-opstelput – en eventuele bouwputten over de lengte van de te renoveren leiding – het grondwaterpeil te verlagen met een bemaling tot een halve meter onder de b.o.k. van de bouwputten. Dit maakt deel uit van een afzonderlijke post in de meetstaat.

26.1.3.4 Bijzondere maatregelen

In geval van uitvoering van een leidingrenovatie door middel van pipe-bursting onder of in de nabijheid van een spoorweg is door de aannemer, als last van aanneming, een tegensprekelijke bevindingstaat en opmeting van de bestaande toestand door een geregistreerde landmeter op te maken volgens de richtlijnen van de spoorbeheerder. Tijdens het in-/doortrekken van de bursting-cone moet door de opdrachtnemer dagelijks een tegensprekelijke topografische opmeting van de peilen van de sporen plaatsvinden en deze aan de spoorbeheerder worden overgemaakt.

26.1.4 Meetmethode voor hoeveelheden

In de meetstaat zijn afzonderlijke posten voorzien voor:

- het maken van de bouwput voor de machine-opstelling en leidinginvoer m.i.v. aanvoeren en installeren van de pipe-bursting installatie, respectievelijk afvoeren op het einde van de werken, alsook de afvoer van het materiaal en materieel op het einde van de werken, prijs als GP;
- het slopen van de wanden in de putten rondom de bestaande te renoveren leiding, prijs per stuk;
- het leveren en klaar leggen in het verlengde van de leidinginvoerput van de nieuwe leiding, m.i.v. het lassen en het beproeven van de leiding (samengesteld als streng) op waterdichtheid alvorens het intrekken in de bestaande te renoveren leiding, prijs per strekkende meter;

- het, na voorafgaandelijk in de bestaande leiding inbrengen van de trekkabel of trekstangen, in de bestaande leiding doortrekken van de bursting-conus met cone-expander en de eraan vastgemaakte nieuwe leiding, prijs per strekkende meter;
- het verbinden van de nieuwe leiding met de bestaande leiding m.i.v. de nodige hulpstukken, incl. het waterdicht afwerken van de doorvoeropeningen bij de putten, prijs per stuk;
- het beproeven van de middels pipe-bursting aangelegde leiding op waterdichtheid, prijs als GP;
- de werken voor de instandhouding van de bestaande (riool)waterafvoer d.m.v. een voldoende grote ompompinstallatie, prijs als GP voor de ganse duur van de pipe-bursting werken;
- de voorafgaande reiniging van de bestaande leiding m.i.v. de afvoer en verwerking van de ruimspecie aan de hand van vooraf beschikbaar gestelde camera-inspectie van de bestaande leiding, prijs als GP;
- stilstand of vastzitten van de bursting-cone tijdens het intrekken van de nieuwe buis ten gevolge van onvoorzienbare obstructies in de bodem (bvb. wortelgroei, steenmassieven e.d.), per uur stilstand van de pipe-bursting installatie met toebehoren. De stilstandskosten omvatten alle directe kosten welke te wijten zijn aan de stilstand, prijs per uur.

26.2 Leiding-/rioolrenovatie door middel van pipe-bursting met doorpersen van een nieuwe leiding

26.2.1 Beschrijving

De werken voor de renovatie van een bestaande leiding of riolering door middel van pipe-bursting met doorpersen van een nieuwe leiding omvat onder meer:

- de werfoprichting kant pers- en ontvangput voor de ondergronds in te brengen leiding;
- het raadplegen van de KLIP/KLIM-databank op mogelijke aanwezigheid van nutsleidingen;
- de inrichtingswerken van de bouwputten en alle noodzakelijke grond- en opbraakwerken van de bestaande leiding of toegangspuit kant pers- en ontvangput;
- de noodzakelijke opbraakwerken rond de bestaande leiding bij eventuele aanwezigheid van tussenputten;
- de aan- en afvoer van de pipe-bursting-persinstallatie;
- de installatie van de pipe-bursting-persinstallatie met toebehoren (bursting-cone en cone-expander) in de persput;
- het leveren van de persbuizen;
- het verbrijzelen van de bestaande leiding door middel van het, vanuit de persput, in de grond persen van de bursting-cone met cone-expander samen met de nieuwe persbuizen door middel van een hydraulische persinstallatie;
- het aansluiten en afdichten van de nieuwe leiding op de bestaande leiding of toegangspuit;
- het waterdicht afwerken en herstellen van de doorvoeropeningen en opgebroken onderdelen van pers- en ontvangput;
- het aanvullen van de bouwputten;
- de werken omvatten tevens:
 - de eventuele grondwaterverlaging t.h.v. de bouwputten en over de noodzakelijk lengte van de te renoveren leiding;
 - de afvoer van vrijkomende grond en puin naar een erkende stortplaats van de aannemer.

Bijhorende werkzaamheden, apart te vergoeden middels bestekspost (zie verder):

- de werken voor de instandhouding van de bestaande (riool)waterafvoer (ompompinstallatie);
- de reiniging van de bestaande leiding en de afvoer en verwerking van de ruimspecie aan de hand van voorafgaande camera-inspectie van de bestaande leiding.

26.2.2 Materialen

De materialen voor de te persen leiding zijn/voldoen aan:

- doorpersbuizen in gewapend beton volgens 3-24.20;
- doorpersbuizen in grès volgens 3-24.20;
- doorpersbuizen in GVK voor drukleidingen volgens 3-24.30.4.

De voorschriften voor doorpersen van buizen volgens 2.1 en 2.3 zijn verder van toepassing.

26.2.3 Uitvoering

26.2.3.1 Inleiding

Uiterlijk 30 kalenderdagen vóór de aanvang van de betreffende werken, legt de opdrachtnemer een gedetailleerde beschrijving van zijn uitvoeringswijze, gestaafd door een berekeningsnota, voor aan de leidende ambtenaar. De gedetailleerde beschrijving omvat o.m.:

- een gedetailleerde beschrijving van de uitvoeringswijze van de pipe-bursting techniek d.m.v. doorpersen;
- de inrichting van de bouwplaats met aanduiding van de bouwplaatsbegrenzing, met afsluiting van de bouwplaats, de opstelling van de werflokale, werfmachines, en toebehoren, de opslag van de buismaterialen en restmaterialen e.d.;
- de beschrijving van de instandhouding en bewaking van de bestaande waterafvoer. Het lozen van afvalwater in de bodem, gracht of regenwaterafvoerleiding is verboden;
- de berekeningsnota van de uit te oefenen benodigde perskracht op de combinatie van bursting-cone, cone-expander en doorpersbuis;
- de maximaal toelaatbare perskracht op in de bodem te persen nieuwe leiding, waaruit blijkt dat de door de leverancier van de buizen opgegeven maximaal toelaatbare perskracht (materiaalspanning) niet zal worden overschreden;
- de registratie van de perskrachten op de nieuwe leiding;
- de wijze van aansluiting van de nieuwe leiding op de toegangs- en/of verbindingssputten of op de bestaande leiding;
- de uitvoering van de waterdichte afwerking van de aansluitopeningen op de toegangssputten;
- een beschrijving en berekening van de eventueel in te zetten grondwaterverlagingsinstallatie.

De in de meetstaat vermelde diameter van door te persen nieuwe leiding is de minimale inwendige diameter van de leiding. In functie van de gekozen uitvoeringsmethode, diameter van cone-expander of buismateriaal is het de opdrachtnemer toegelaten een afwijkende grotere diameter van pipe-bursting voor te stellen, waarbij alle meerkosten voor:

- de grotere diameter van de door te persen leiding;
- de meer-opbraak en/of hogere perskracht voor de verbrijzeling van de bestaande leiding en het doorpersen van de nieuwe leiding;
- meer-tijd voor uitvoering van de werken, meer materiaalverbruik e.d.

ten laste zijn van de opdrachtnemer.

26.2.3.2 De werken voor de pers- en ontvangput

De werken voor het maken van de pers- en ontvangput (en eventueel andere bouwputten bij aanwezigheid van tussenliggende toegangssputten) omvatten o.a.:

- het maken van voldoende grote bouwputten voor de persput en ontvangput en eventuele tussenliggende toegangssputten;
- de eventueel benodigde grondwaterverlaging ter plaatse van deze putten;
- de uitvoering van de nodige sloopwerken aan de eventueel bestaande aanwezige toegangssputten op de te vervangen bestaande leiding, ten behoeve van:
 - het kunnen inbrengen van de pipe-bursting machineonderdelen;

- de aan te brengen bursting-cone;
- het aansluitend doorpersen van de nieuwe leiding;
- het aanleveren en terug afvoeren van alle materiaal en materieel voor de inrichting van de pers- en ontvangput en de uitvoering van de doorpersing, m.i.v. hulpstukken e.d. zijn in de prijs van de bouwputten inbegrepen.

De eventuele uitvoering van pipe-bursting op (kleine) leidingen van huisaansluitingen vanuit een toegangspuit of ondergrondse put, vormt het voorwerp van een afzonderlijke beschrijving.

26.2.3.3 Doorpersen van de bursting-cone en cone-expander met doorpersbuis vanuit de persput

De voorschriften voor het doorpersen van buizen volgens **2.1** en **2.3** zijn van toepassing, waarbij aanvullend:

- de bursting-cone en cone-expander op de voorzijde van de nieuw aan te brengen leiding te voorzien pipe-burst/centreerinrichting;
- de gebeurlijke injectie van een betonietoplossing achter de cone-expander voor het verminderen van de wrijvingskrachten tijdens het persen.

Tijdens het doorpersen dient door middel van een datalogging een rapportering te kunnen gebeuren van:

- uur van aanvang en voortgang van het doorpersen;
- de uitgeoefende perskracht op de doorpersbuizen tijdens het doorpersen, de perskracht mag op geen enkel ogenblik de toegelaten maximale perskracht op doorpersbuis overschrijden;
- de lengte aan doorgevoerde doorpersing.

Door de operator is tijdens het doorpersen en breken van de bestaande buis met de bursting-cone een goede opvolging te doen van het verloop van de perskrachten, dit om een vastlopen van de doorpersing te voorkomen.

Wanneer de ontwerper/studiebureau het vermoeden heeft van aanwezigheid van lokaal grote holtes in de ondergrond, dan zijn deze met grout op te vullen om bovengrondse zettingen te voorkomen. In voorkomend geval is hiertoe in de meetstaat een afzonderlijke post opgenomen.

Bij aanwezigheid van grondwater is ter hoogte van de pers- en ontvangput – en eventuele bouwputten over de lengte van de te renoveren leiding - het grondwaterpeil te verlagen met een bemaling tot een halve meter onder de b.o.k. van de bouwputten. Dit maakt deel uit van een afzonderlijke post in de meetstaat.

26.2.3.4 Bijzondere maatregelen

In geval van uitvoering van een leidingrenovatie door middel van pipe-bursting onder of in de nabijheid van een spoorweg is door de aannemer, als last van aanneming, een tegensprekelijke bevindingstaat en opmeting van de bestaande toestand door een geregistreerde landmeter op te maken volgens de richtlijnen van de spoorbeheerder. Tijdens het doorpersen van de bursting-cone moet door de opdrachtnemer dagelijks een tegensprekelijke topografische opmeting van de peilen van de sporen plaatsvinden en deze aan de spoorbeheerder worden overgemaakt.

26.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden

In de meetstaat zijn afzonderlijke posten voorzien voor:

- het maken van de pers- en ontvangspuit m.i.v. aanvoeren en installeren van de pipe-bursting installatie, respectievelijk afvoeren op het einde van de werken, alsook de afvoer van het materiaal en materieel op het einde van de werken, prijs als GP;
- het slopen van de wanden in de putten rondom de bestaande te renoveren leiding alsook de bestaande leiding zelf t.p.v. deze putten, prijs per stuk;
- het leveren en doorpersen van de doorpersbuizen in de bestaande te renoveren leiding, inclusief het breken van de bestaande leiding en eventuele injectie met bentonietoplossing, prijs per strekkende meter;

- het verbinden van de nieuwe leiding met de bestaande leiding m.i.v. de nodige hulpstukken, incl. het waterdicht afwerken van de doorvoeropeningen bij de putten, prijs per stuk;
- het beproeven van de middels pipe-bursting aangelegde leiding op waterdichtheid, prijs als GP;
- de werken voor de instandhouding van de bestaande (riool)waterafvoer d.m.v. een voldoende grote ompompinstallatie, prijs als GP voor de ganse duur van de pipe-bursting werken;
- de voorafgaande reiniging van de bestaande leiding m.i.v. de afvoer en verwerking van de ruimspecie aan de hand van vooraf beschikbaar gestelde camera-inspectie van de bestaande leiding, prijs als GP;
- stilstand of vastzitten van de bursting-cone tijdens het doorpersen van de nieuwe buis, ten gevolge van onvoorzienbare obstructies in de bodem (bvb. wortelgroei, steenmassieven e.d, prijs per uur stilstand van de pipe-bursting installatie met toebehoren. De stilstandskosten omvatten alle directe kosten welke te wijten zijn aan de stilstand, prijs per uur.

27 NIHIL

28 NIHIL

29 NIHIL

30 NIHIL

31 NIHIL

32 NIHIL

33 NIHIL

34 NIHIL

35 NIHIL

36 NIHIL

37 NIHIL

38 NIHIL

39 NIHIL

C. Visueel onderzoek van bestaande afvoerleidingen of riolen, rioolputten, toegangs- en verbindingsputten of onderzoeksconstructies

De norm NBN EN 13508-2 is van toepassing voor buitenriolering onder vrij verval, vanaf de binnenriolering of vanaf het punt dat het afvalwater een kolk ingaat, tot het punt dat het in een zuiveringsinstallatie of ontvangend water wordt geloosd. Aansluitleidingen en riolen onder gebouwen vallen hier ook onder indien ze geen deel uitmaken van de binnenriolering.

De rioleringsinfrastructuur (alle rioolstrengen én alle rioolputten, toegangs- en verbindingsputten of inspectieconstructies) kunnen worden onderworpen aan een visueel onderzoek.

40 VISUELE ONDERZOEKSMETHODEN

Volgens bijlage 1 (Welke inspectietechniek voor welk toepassingsgebied) van “Dossier16 Kwaliteit van rioolnetten Deel 1 – Visuele rioolinspectie-OCW-Bijlage bij OCW Mededelingen 95 april - mei - juni 2013” met betrekking tot bestaande stelsels.

41 SCHADECLASSIFICATIE VAN RIOLERINGSNETTEN

41.1 Het beoordelen van bestaande buitenriolering

De beoordeling van de vaststellingen geregistreerd tijdens het visuele onderzoek gebeurt volgens tabellen 7-41-1 t.e.m. 7-41-4.

Tabellen voor Bestaande buitenriolering	Hoofdcode NBN EN 13508-2
Tabel 7-41-2: beoordelingsletter voor bestaande buitenriolering	----
Tabel 7-41-3: beoordeling voor bestaande rioolleidingen	BAA t/m BDG
Tabel 7-41-4: beoordeling voor bestaande toegangs- en verbindingsputten, rioolputten en inspectieconstructies	DAA t/m DDG

Tabel 7-41-1

Tabel 7-41-2 geeft een omschrijving van de gebruikte lettercode.

Beoordelingsletter	Omschrijving
A	Lichte schade die geen ingrijpen vergt
B	Ernstige schade waardoor een ingrijpen niet dringend is
C	Ernstige schade waardoor een ingrijpen nodig is na evaluatie
D	Zware schade die een onverwijld ingrijpen noodzakelijk maakt op korte termijn
E	Maximale ernst die omwille van de stabiliteit en veiligheid een onmiddellijk ingrijpen noodzakelijk maakt
X	Te evalueren aan de hand van meer specifieke gegevens

Tabel 7-41-2: beoordelingsletter (A, B, C, D, E, X) voor bestaande buitenriolering

Hoofdcode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Z	O.V.	Ka_1	Ka_2	Kw_1	Kw_2
BAA	X	X																	1	
BAB	A	X	X														1		1	
BAC	D	D	E														1			
BAD	A	B	C	E													1			
BAE																			X	
BAF	A	A	A	B	D	D	D	D	E							D	1			
BAG																			X	
BAH	B	B	B	B	B											B	1			
BAI	B															C	1			
BAJ	X	X	X														1		1	
BAK	D	A	A	B	B	B	B	B	D	D	B	B	B	B	X		1		1	
BAL	B	B															1			
BAM	X	X	X														1			
BAN																B				
BAO																D/E				
BAP																E				
BBA	X	X	X																1	
BBB	X	X	X													X			1	
BBC	X	X	X													X			1	
BBD	E	E	E	E															1	
BBE	X	X	X	X	X	X	X	X								X			1	
BBF	A	B	D	E													1			
BBG																E				
BBH	B	B														X	1		1	

Tabel 7-41-3: beoordeling voor bestaande rioolleidingen (NBN EN 13508-2, 1^e uitg. nov 2003)

O.V. = Omschr. Veld

Ka_1 = Karakterisering 1 Ka_2 = Karakterisering 2

Kw_1 = Kwantificering 1 Kw_2 = Kwantificering 2

Hoofdcode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Z	O.V.	Ka_1	Ka_2	Kw_1	Kw_2
DAA	X	X															1		1	
DAB	A	X	X														1		1	
DAC	D	D	E														1			
DAD	A	B	E														1			
DAE																			X	
DAF	A	A	A	B	D	D	D	D	E	C					D		1			
DAG																			X	
DAH	B	B	B	B	B										X		1			
DAI	B														C		1			
DAJ	X	X	X														1		1	
DAK	D	A	A	B	B	B	B	B	D	D	B	B	B	B	X		1		1	
DAL	B	B													B		1			
DAM	X	X	X														1			
DAN																B				
DAO																D				
DAP																D/E				
DAQ	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C				X		1			
DAR	E	C	E	E	E	E	X	X							X		1			
DBA	X	X	X														1			
DBB	X	X	X												X				1	
DBC	X	X	X												X				1	
DBD																E				
DBE	X	X	X	X	X	X	X	X							X				1	
DBF	A	B	D	E													1			
DBG																E				
DBH	B	B													X		1		1	
DCH	X																1			
DCI	X																1			

Tabel 7-41-4: beoordeling voor bestaande toegangs- en verbindingspotten (NBN EN 13508-2, 1^e uitg. nov 2003)

O.V. = Omschr. Veld

Ka_1 = Karakterisering 1 Ka_2 = Karakterisering 2

Kw_1 = Kwantificering 1 Kw_2 = Kwantificering 2

41.2 Definitie en vaststellingen van de coderingen volgens NBN EN 13508-2

Het visueel onderzoek bestaande buitenriolering (rioolleidingen en toegangs- en verbindingspotten, rioolputten of inspectieconstructies) dient uitgevoerd te worden aan de hand van de NBN EN 13508-2 (november 2003) rekening houdend met de desbetreffende nationale bijlage.

Deel 1: Tabellen met betrekking op rioolleidingen

Zie **1.3.11.1**.

Deel 2: Tabellen met betrekking op rioolputten, toegangs- en verbindingspotten of inspectieconstructies

Zie **3.13.3.1**.

D. Infiltratie van hemelwater

De aanleg van een ondergrondse infiltratievoorziening moet voldoen aan PTV 8003.

Hoofdstuk 8

Lijnvormige elementen

Voorafgaande noot: het grondwerk voor het plaatsen van de lijnvormige elementen en hun fundering is begrepen in het algemeen droog grondverzet volgens 4-2.

1 TROTTOIRBANDEN (BORDUREN), TROTTOIRBANDEN-WATERGREPPELS EN SCHAMPKANTEN

Trottoirbanden zijn hetzij van natuursteen, hetzij van beton.

Trottoirbanden-watergreppels en schampkanten zijn van beton.

Betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten worden ofwel in de fabriek vervaardigd ofwel ter plaatse uitgevoerd (gegoten of geperst).

De opdrachtdocumenten bepalen of de betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten in de fabriek vervaardigd of ter plaatse uitgevoerd moeten zijn.

1.1 Trottoirbanden van natuursteen

1.1.1 Beschrijving

Trottoirbanden (borduren) van natuursteen omvatten:

- het plaatsen van de trottoirbanden;
- het opvoegen, indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering.

1.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- natuurstenen trottoirbanden (borduren) volgens 3-31;
- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens 3-6.2.3;
- steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens 3-7.1.2.4;
- cement volgens 3-8.1;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

1.1.1.2 Uitvoering

Trottoirbanden van natuursteen worden geplaatst overeenkomstig de gegevens vermeld in de opdrachtdocumenten, inzonderheid:

- het type trottoirband;
- de afmetingen van de funderingen en van de stut van de trottoirband;
- de wijze van plaatsing van de trottoirband op de fundering;
- de opstand van de trottoirband ten opzichte van de rijweg en/of de watergreppel.

In rechte lijn worden de trottoirbanden bij middel van een draad geplaatst. De tolerantie van de uitgezette lijn ten opzichte van de opgelegde lijn bedraagt 1 cm. De maximale afwijking van de trottoirbanden ten opzichte van de uitgezette lijn is 0,5 cm. De trottoirbanden hebben een vloeiend verloop.

De trottoirbanden worden, volgens het type, ingegraven of in opstand geplaatst:

- 1) de trottoirbanden types A en B worden in opstand geplaatst;
- 2) de trottoirbanden type C worden in opstand geplaatst of ingegraven;
- 3) wanneer de trottoirbanden in opstand geplaatst worden, dan is er steeds een fundering voorzien en achteraan een stut in schraal beton. Het schraal beton is volgens **5-4.9**.

De voegen zijn gelegen in een verticaal vlak loodrecht op de wegas.

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten worden de trottoirbanden geplaatst met voegen van 3 tot 6 mm breedte en worden de voegen niet opgevoegd.

Bochten met trottoirbanden type C worden uitgevoerd met rechte elementen.

1.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m.

In de opmeting worden afzonderlijke posten voorzien voor de rechte en voor de gebogen trottoirbanden.

De lengte van de gebogen trottoirbanden wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

1.2 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten

1.2.1 Beschrijving

Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten omvatten:

- het plaatsen van de geprefabriceerde trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten;
- in voorkomend geval het in verstek zagen van de geprefabriceerde trottoirbanden of trottoirbanden-watergreppels;
- het opvoegen, indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - de verankering of het stutten van de schampkanten.

1.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geprefabriceerde betonnen trottoirbanden volgens **3-32.1**;
- geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watergreppels volgens **3-32.4**;
- geprefabriceerde betonnen schampkanten volgens **3-32.5**;
- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **3-6.2.3**;
- steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens **3-7.1.2.4**;
- voegvullingsproducten volgens **3-16**;
- cement volgens **3-8.1**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

1.2.1.2 Uitvoering

De opdrachtdocumenten vermelden:

- het type trottoirband, trottoirband-watergreppel of schampkant;
- de afmetingen van de fundering en van de stut van de trottoirband of de trottoirband-watergreppel;
- de wijze van verankering of stutten van de schampkant;
- de wijze van plaatsing van de trottoirband of de trottoirband-watergreppel op de fundering;
- de opstand van de trottoirband ten opzichte van de rijweg en/of de watergreppel;
- het niveau van de trottoirband-watergreppel ten opzichte van de rijweg;
- het profiel.

In rechte lijn worden de trottoirbanden, de trottoirbanden-watergreppels of de schampkanten door middel van een draad geplaatst. De tolerantie van de uitgezette lijn ten opzichte van de opgelegde lijn bedraagt 1 cm. De maximale afwijking van de trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten ten opzichte van de uitgezette lijn is 0,5 cm. De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten zijn de overgangstrottoirbanden tussen trottoirbanden van verschillende types met verschillende hoogtes, van het aflopende type, d.w.z. dat de opstand van de trottoirband ten opzichte van de rijweg en/of de watergreppel geleidelijk toeneemt of afneemt ter hoogte van de overgangstrottoirband.

De trottoirbanden-watergreppels en de in opstand geplaatste trottoirbanden worden steeds op een fundering geplaatst en achteraan wordt een stut in schraal beton voorzien. Het schraal beton is volgens **5-4.9**.

De voegen zijn gelegen in een verticaal vlak loodrecht op de wegas.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten worden de trottoirbanden en de schampkanten met voegen van 3 tot 6 mm breedte geplaatst en worden de voegen niet opgevoegd.

De trottoirband-watergreppels worden geplaatst met voegen die nergens breder zijn dan 6 mm:

- de voegen tussen de trottoirband-gedeeltes van de trottoirband-watergreppels worden opgevuld met mortel;
- de voegen tussen de watergreppel-gedeeltes van de trottoirband-watergreppels, evenals de voegen tussen de trottoirband-watergreppels en de straatkolken, worden opgevuld met mortel of met een voegvullingsproduct.

De mortel is samengesteld uit zand, cement en/of kalk, aanmaakwater en eventueel een bindingsvertrager en/of luchtbelvormer. De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 450 kg per m³ zand. Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten bepaalt de aannemer het bindmiddel.

De lengte van passtukken of in verstek gezaagde trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten bedraagt minstens 0,50 m.

1.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m, behalve voor overgangstrottoirbanden, hoekstukken en trottoirbanden voor mindervaliden, waarvoor de hoeveelheden vastgesteld worden per stuk.

In de opmeting worden afzonderlijke posten voorzien voor de rechte en voor de gebogen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten.

De lengte van de gebogen trottoirbanden, van de gebogen trottoirbanden-watergreppels en van de gebogen schampkanten wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

De in verstek gezaagde trottoirbanden of trottoirbanden-watergreppels worden als supplement per afgewerkte hoek verrekend.

1.3 Ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten

1.3.1 Beschrijving

Ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten omvatten:

- het strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van granulaten, cement, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen teneinde een trottoirband, trottoirband-watergreppel of schampkant te verwezenlijken waarvan de afmetingen gespecificeerd zijn in de opdrachtdocumenten.
In de regel zijn de zichtvlakken van ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten overeenkomstig de zichtvlakken van de types geprefabriceerde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten volgens de norm NBN B21-411;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - in voorkomend geval, het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de steenslagfundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - het aanbrengen op het oppervlak van de fundering van een plasticfolie;
 - het uitvoeren van dwarsvoegen;
 - de oppervlakbehandeling;
 - de bescherming tegen uitdroging, uitspoeling door regen, vorst en beschadigingen bij de aanleg;
 - in voorkomend geval, de wapening rondom de straatkolk.

1.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens **3-6.2.5**;
- steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen volgens **3-7.1.2.5**;
- cement volgens **3-8.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008;
- betonoppervlakbehandelingsproducten volgens **3-15**;
- voegvullingsproducten volgens **3-16**;
- plasticfolie volgens **3-13.1**;
- staalproducten voor het wapenen of het versterken van beton volgens **3-12.2**.

Indien aan het uitzicht en/of de kleur van de materialen bijkomende eisen worden gesteld, dan worden ze gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

1.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering

1.3.1.2.A PROFIEL

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten zijn de fabricagematen:

- van de trottoirbanden volgens figuur 2 en tabel 1 van de norm NBN B21-411;
- van de trottoirbanden-watergreppels volgens figuur 4 en tabel 3 van de norm NBN B21-411;
- van de schampkanten volgens figuur 5 van de norm NBN B21-411.

De toleranties in min en in meer op de fabricagematen bedragen 5 %, met een maximum van 5 mm.

1.3.1.2.B VLAKHEID

De oneffenheden, gemeten met de rei van 3 m, zijn niet groter dan 5 mm.

1.3.1.2.C LENGTE

De nominale lengte van de trottoirband, trottoirband-watergreppel of schampkant wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. In de regel bedraagt ze 4 m tussen 2 krimpvoegen. In bochten met een straal kleiner dan 15 m bedraagt ze hoogstens 3 m tussen 2 krimpvoegen. Indien er een betonverharding wordt aangelegd, moeten de krimpvoegen afgestemd worden op deze van de betonverharding om sympathiescheuren te vermijden.

1.3.1.2.D GAAFHEID

Er zijn geen gebreken die de gaafheid van de trottoirbanden, de trottoirbanden-watergreppels of de schampkanten schaden: afdrukken, gaten, grindnesten, willekeurige scheurvorming, afbrokkelingen aan de randen, enz.

1.3.1.2.E VOEGEN

Voorafgaandelijk wordt in samenspraak met de leidend ambtenaar bepaald waar de uitzettingsvoegen uitgevoerd zullen worden.

De krimpvoegen worden verwezenlijkt door het aanbrengen van een zaagsnede tot op een diepte van minimum één derde van de dikte van de gestorte betonlaag. Deze krimpvoegen worden, in de zichtbare delen, ingezaagd tot op de hoogte van de naastliggende watergreppel of verharding. Deze voegen worden zo vlug mogelijk gezaagd teneinde willekeurige scheurvorming te voorkomen.

Uitzettingsvoegen worden voorzien tussen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten enerzijds en niet beweegbare bouwwerken anderzijds, en waar uitzettingsvoegen zijn in aan- of onderliggende structuren, zoals bruggen. Ter plaatse van straatkolken wordt steeds in de aanliggende trottoirband een krimpvoeg gezaagd in het verlengde van de straatkolk. Indien de straatkolk niet over de volledige breedte van de watergreppel is aangebracht, dienen ook hier twee krimpvoegen worden gezaagd.

De meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen zijn volgens **3.1.1.2.C**.

1.3.1.2.F BETON

Om de samenstelling van het betonmengsel te bepalen, wordt een voorstudie uitgevoerd overeenkomstig **14-5**.

Het betonmengsel dient gecertificeerd te zijn door een conformiteitsbeoordelingsinstantie en geregistreerd volgens de bepalingen van **6-1.4.2.2**.

1.3.1.3 Wijze van uitvoering

1.3.1.3.A ALGEMENE BEPALINGEN

Het storten, het verdichten, het afwerken en het beschermen tegen uitdroging moeten onmiddellijk en zonder onderbreking worden uitgevoerd.

In de regel moet de opstelling (bekisting of geleiding wanneer glijbekisting wordt aangewend, plasticfolie) het storten over een afstand van minstens 50 m voorafgaan. Het plaatsen van een waterdichte plasticfolie onder het beton is verplicht, behalve wanneer een fundering van schraal beton, van zandcement, van andere gebonden types of van bitumineuze mengsels voorzien is. Indien de watergreppel breder is dan de straatkolk, dient de breedte van de betonstrook naast de rioolkolk aan één of beide zijden minimaal 7 cm te bedragen. Deze overbreedte moet voorzien worden van een wapening met een minimale diameter van 8 mm. Die wordt geplaatst op halve hoogte van de watergreppel en minimaal 0,5 m voor en achter de straatkolk.

1.3.1.3.B SAMENSTELLING VAN HET MENGSEL

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering.

1.3.1.3.C VERVAARDIGING VAN HET MENGSEL

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een betoncentrale. De inrichting voor het ledigen ervan is zodanig dat ontmenging voorkomen wordt.

1.3.1.3.D VERVOER VAN HET MENGSEL

Het mengsel wordt vervoerd in met zeildoek afgedekte laadbakken of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

1.3.1.3.E VERWERKING VAN HET MENGSEL

De verwerking gebeurt, naar keuze van de aannemer:

- hetzij, tussen vaste bekistingen;
- hetzij, door middel van een machine met glijbekisting.

De verdichting is zodanig dat overal een gesloten textuur bekomen wordt.

De tijdspanne tussen het ogenblik van de vervaardiging van het mengsel en dat van het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging, bedraagt hoogstens 2 uren. Zoniet is de leidend ambtenaar gerechtigd de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant te weigeren en de onmiddellijke verwijdering ervan te eisen.

De aannemer mag geen vertragende hulpstoffen aanwenden om de verwerkingsperiode te verlengen zonder de voorafgaande goedkeuring van de leidend ambtenaar.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten gebeurt het betonneren in één enkele laag.

Het bijpleisteren met mortel en de besproeiing met water om het verwerken te vergemakkelijken, zijn verboden.

De verwerking is verboden:

- wanneer de temperatuur, afgelezen in thermometerhut, om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C;
- wanneer het zodanig begint te regenen dat zich waterplassen vormen op het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis daarvan, op het baanbed.

1.3.1.3.F BESCHERMING TEGEN UITDROGING

De vers aangelegde trottoirband, trottoirband-watergreppel of schampkant wordt tegen uitdroging beschermd door het gelijkmatig verstuiven op het oppervlak van een nabehandelingsproduct naar rata van minstens 0,150 kg/m².

1.3.1.3.G BESCHERMING TEGEN REGEN, VORST EN BESCHADIGINGEN

De aannemer neemt de nodige maatregelen ter bescherming van de trottoirbanden, de trottoirbanden-watergreppels of de schampkanten tegen regen, vorst en beschadigingen.

1.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m.

De gebogen trottoirbanden zijn begrepen in de post “trottoirbanden”.

De gebogen trottoirbanden-watergreppels zijn begrepen in de post “trottoirbanden-watergreppels”.

De gebogen schampkanten zijn begrepen in de post “schampkanten”.

De lengte van de gebogen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

De wapening ter plaatse van de straatkolken is inbegrepen in de post “trottoirbanden-watergreppels”.

1.3.3 Controles

De trottoirbanden, de trottoirbanden-watergreppels of de schampkanten worden onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens 2-9.2.

Na de vervaardiging van de trottoirbanden, de trottoirbanden-watergreppels of de schampkanten worden het profiel en de vlakheid van het oppervlak, de hoogte en de gaafheid van de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant, de wateropslorping, het luchtgehalte en de druksterkte van het beton gecontroleerd.

Teneinde de hoogte van de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant, de wateropslorping en de druksterkte van het beton vast te stellen, wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats – doch niet in een voeg of scheur – één kern geboord, minstens 60 dagen na de vervaardiging van de trottoirbanden, de trottoirbanden-watergreppels of de schampkanten. De boorgaten worden gevuld met aardvochtige betonspecie die op stuit wordt aangestampt.

Worden voor het bepalen van de gemiddelde waarde van de monsternamen uitgesloten:

- de tijdens de uitvoering afgebakende zones, waar het opvullen der inzakkingsen of het aanvullen wegens onvoldoende hoogtepeil of funderingsdikte een plaatselijke overdikte noodzakelijk hebben gemaakt;
- de zones ter plaatse van de voegen of van barsten.

Deze zones kunnen het voorwerp zijn van een aanvullende controle.

1.3.3.1 Vlakheid

De controle wordt met de rei van 3 m uitgevoerd door de leidend ambtenaar, in aanwezigheid van de aannemer.

1.3.3.2 Hoogte

De controle wordt uitgevoerd op de reeks kernen die geboord werden.

1.3.3.3 Druksterkte

De controle wordt uitgevoerd op de reeks kernen die geboord werden.

De druksterkte (MPa) van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 90 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

De individuele druksterkte van het beton in een deelvak wordt gemeten op het onderste deel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde druksterkte van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten van het beton in de deelvakken van dat vak.

De minimale vereiste druksterkte van het beton na minstens 90 dagen bedraagt:

- gemiddeld $W_m \geq W_{m,\min} = 50,0 \text{ MPa}$;
- individueel $W_i \geq W_{i,\min} = 0,85 \times W_{m,\min}$.

Indien luchtbelvormers toegepast worden, dan wordt de vereiste gemiddelde druksterkte $W_{m,\min}$ verminderd met $L \times 2,5 \text{ MPa}$, waarbij L het gedeclareerde luchtgehalte van de studie is. De vermindering bedraagt hoogstens 10 MPa.

1.3.3.4 Gaafheid

Vóór de voorlopige oplevering gaat de leidend ambtenaar over tot een momentopname van de gebreken die de gaafheid van de trottoirbanden, de trottoirbanden-watergreppels of de schampkanten schaden.

1.3.3.5 Wateropslorping

De controle wordt uitgevoerd op de reeks geboorde kernen.

De individuele wateropslorping van het beton wordt gemeten op het bovendeel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde wateropslorping van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele wateropslorpingen van het beton in de deelvakken van dat vak.

De wateropslorping van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 60 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

De wateropslorping voldoet aan volgende bepalingen:

- de gemiddelde wateropslorping $H_m \leq H_{m,max} = 6,0 \%$;
- de individuele wateropslorping $H_i \leq H_{i,max} = 6,5 \%$.

Indien luchtbelvormers toegepast worden, dan wordt de vereiste gemiddelde wateropslorping $H_{i,max}$ en individuele wateropslorping $H_{i,max}$ vermeerderd met $L / 10$, waarbij L het gedeclareerde luchtgehalte van de studie is. De vermeerdering bedraagt hoogstens 1,0 % wateropslorping.

1.3.3.6 Luchtgehalte

De bepalingen van **6-1.6.3.1.A** zijn van toepassing.

1.3.3.7 Consistentie

De bepalingen van **6-1.6.3.1.C** zijn van toepassing, met dien verstande dat $S_{i,max} = 40$ mm.

1.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.3.4.1 Hoogte

Wanneer in een deelvak de individuele hoogte van een kern $E_i < 0,90 \times E_{nom}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_i} = P \times L' \times \left(\frac{0,90 \times E_{nom} - E_i}{0,15 \times E_{nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde hoogte van de kernen $E_m < E_{nom}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_m} = P \times L \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,15 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{E_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant volgens prijslijst, in EUR/m;
- L' de lengte van het deelvak, in m;
- E_{nom} de nominale hoogte, in mm;
- E_i de individuele hoogte, in mm;
- R_{E_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
- E_m het rekenkundig gemiddelde van de hoogten van alle geboorde kernen van het beschouwde vak, in mm.

1.3.4.2 Vlakheid

Wanneer een oneffenheid van de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant > 5 mm, dan wordt deze trottoirband, trottoirband-watergreppel of schampkant eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_d = P \times L \times \left(\frac{d - 5}{5} \right)^2$$

In die formule is:

- R_d de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de trottoirband, trottoirband-watergreppel of schampkant volgens de prijslijst, in EUR/m;
 L de lengte van de rei (= 3 m);
 d elke oneffenheid in het vak > 5 mm, in mm.

1.3.4.3 Druksterkte

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte van een kern $W_i < W_{i,\min}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times L' \times \left(\frac{W_{i,\min} - W_i}{0,15 \times W_{i,\min}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte van de reeks geboorde kernen $W_m < W_{m,\min}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,\min} - W_m}{0,15 \times W_{m,\min}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant volgens prijslijst, in EUR/m;
 L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
 $W_{i,\min}$ de vereiste individuele druksterkte;
 W_i de individuele druksterkte van de geboorde kern van een deelvak, in MPa;
 R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa;
 $W_{m,\min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte.

1.3.4.4 Wateropslorping

Wanneer in een deelvak de individuele wateropslorping van een kern $H_i > H_{i,\max}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{H_i} = P \times L' \times \left(\frac{H_i - H_{i,\max}}{1} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde wateropslorping van de kernen $H_m > H_{m,\max}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{H_m} = P \times L \times \left(\frac{H_m - H_{m,\max}}{1} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{H_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant volgens prijslijst, in EUR/m;
 L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
 H_i de individuele wateropslorping van de geboorde kern van een deelvak, in %;
 $H_{i,\max}$ de maximum toegelaten individuele wateropslorping;
 R_{H_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;

- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
H_m de gemiddelde wateropslorping van de geboorde kernen van een vak, in %;
H_{m,max} de maximum toegelaten gemiddelde wateropslorping.

1.3.4.5 Luchtgehalte

Wanneer een individueel luchtgehalte L_i kleiner is dan het vereiste individueel luchtgehalte $L_{i,min}$, en groter dan $L_{i,min} - 3,0$, dan wordt het overeenkomstig deel eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{L_i} = P \times S'' \times \left(\frac{L_{i,min} - L_i}{3,0} \right)^2$$

Wanneer een individueel luchtgehalte L_i groter is dan het toegelaten individueel luchtgehalte $L_{i,max}$, en kleiner dan $L_{i,max} + 3,0$, dan wordt het overeenkomstig deel eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{L_i} = P \times S'' \times \left(\frac{L_i - L_{i,max}}{3,0} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{L_i} de specifieke korting wegens individueel luchtgehalte in EUR;
P de eenheidsprijs van de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant volgens de prijslijst in EUR/m²;
S'' de oppervlakte van het representatief deel, in functie van de proeffrequentie, in m²;
 L_i het individueel luchtgehalte van het beton voor de verharding in %;
 $L_{i,min}$ het minimaal vereiste individueel luchtgehalte van het beton van de verharding in %;
 $L_{i,max}$ het maximaal toegelaten individueel luchtgehalte van het beton van de verharding in %.

1.3.5 Gebreken die de gaafheid schaden

De tegensprekelijk vastgestelde gebreken die de gaafheid van de trottoirbanden, de trottoirbanden-watergreppels of de schampkanten schaden worden hersteld.

De aannemer legt de wijze van herstelling vooraf ter goedkeuring voor aan de leidend ambtenaar.

2 AFSCHERMENDE CONSTRUCTIES

2.1 Algemene bepalingen

De algemene bepalingen gelden voor alle afscherpende constructies. De afscherpende constructies voldoen aan **3-82**.

2.1.1 Beschrijving

Afscherpende constructies omvatten:

- het leveren en plaatsen van alle materialen overeenkomstig de instructies van de fabrikant en de opdrachtdocumenten. In geval van tegenspraak met de bepalingen van **2.1.2** hebben de instructies van de fabrikant voorrang;
- de vereiste schikkingen aan de afscherpende constructies, om ervoor te zorgen dat de het resultaat van de plaatsing van de afscherpende constructies gelijkwaardig is met het resultaat van deze afscherpende constructies tijdens de type-testen. Op grond hiervan wordt de conformiteit van de te plaatsen afscherpende constructie aan **3-82**, vastgesteld;
- in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering waarop de afscherpende constructie wordt aangebracht, teneinde te kunnen voldoen aan de toleranties van de afgewerkte afscherpende constructie. De uitvoerder vergewist zich ervan dat de staat van de fundering zodanig is dat de afscherpende constructie conform de installatiehandleiding kan worden uitgevoerd;
- alle werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen. De opdrachtgever zal geen enkel meerwerk aanvaarden dat voortvloeit uit de door de inschrijver gekozen aangeboden producten;
- het aanleveren van de testrapporten, crashtestvideo's, simulaties, berekeningsnota's van de afscherpende constructies aan vwt_weguitrusting@mow.vlaanderen.be, voor zover deze nog niet geregistreerd zijn in de databank van AWV.

2.1.2 Uitvoering

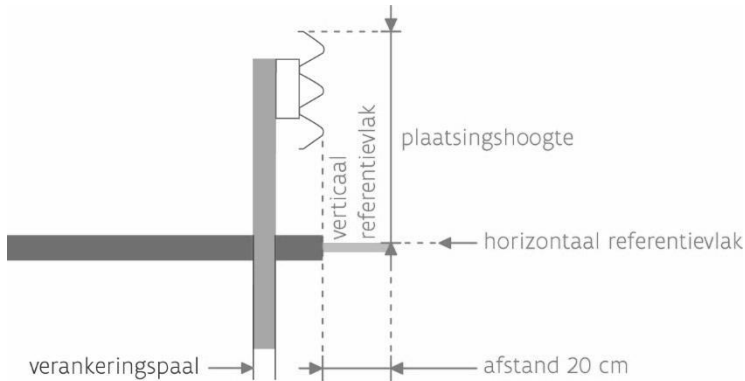
2.1.2.1 Algemeen

Op de plaatsing van afscherpende constructie zijn hoogstens de volgende afwijkingen ten opzichte van de richtlijnen van de leidend ambtenaar toegelaten:

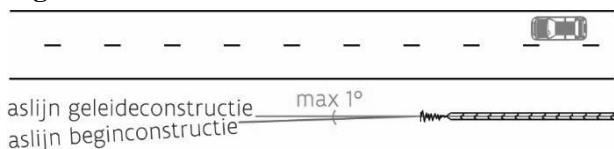
- in hoogte: 2 cm in min of in meer per 50 m;
- voor de plaatsingshoogte van uitvoering wordt als horizontaal referentievlak gekozen:
 - voor de bepaling voor de plaatsingshoogte wordt 20 cm voor de aanrijzijde van de geleideconstructie beschouwd, hierbij moet rekening worden gehouden met het mogelijke impactpunt van een personenwagen met de afscherpende constructie zodat de wagen niet onder of over de afscherpende constructie terechtkomt (zie Figuur 8-2-1);
- bovendien mag de afwijking in plaatsingshoogte ten opzichte van het horizontaal referentievlak per 10 meter niet meer zijn dan 1 cm;
- in bovenaanzicht, voor de aanrijzijde(n): 4 cm naar voor of naar achter, per 50 m lengte;
- oneffenheden, gemeten met de rei van 3 m, horizontaal en verticaal: maximum 1 cm;
- de verschillende onderdelen van afscherpende constructies moeten in lijn met elkaar liggen met een maximale hoekverdraaiing van 1° (zie Figuur 8-2-2);
- de werkzame zijde wordt geplaatst naar de rijbaan en conform de installatiehandleiding van de fabrikant;
- voor ter plaatse vervaardigde betonnen afscherpende constructies gelden bovendien de bepalingen van **2.1.2.1.A** t.e.m. **2.1.2.1.F**.

Bij werken met betrekking tot afscherpende constructies bezorgt de aannemer vóór 8u de werkdag zelf aan de leidend ambtenaar of zijn gemachtigde, de werftoezichter en de certificatie-instelling een dagplanning. De planning vermeldt:

- type afscherpende constructie dat geplaatst of hersteld wordt;
- de plaats waar de werken zullen worden uitgevoerd (weg, kilometerpunten, rijrichting);
- het type van werfsignalisatie;
- de periode van de werken (inclusief het opstellen van de werfsignalisatie), bv. 9-12u;
- het telefoonnummer waarop de werfleiding kan worden bereikt.



Figuur 8-2-1



Figuur 8-2-2

2.1.2.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens **3-6.2.5**;
- steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen volgens **3-7.1.2.5**;
- cement volgens **3-8.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008;
- betonoppervlaktebehandelingproducten volgens **3-15**;
- plasticfolie volgens **3-13.1**;
- staalproducten voor het wapenen of het versterken van beton volgens **3-12.2**.

Indien aan het uitzicht en/of de kleur van de materialen bijkomende eisen worden gesteld, dan worden deze gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

2.1.2.1.B KENMERKEN VAN DE UITVOERING

2.1.2.1.B.1 Profiel

De toleranties in min en in meer of de meetkundige kenmerken van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de plannen, zijn 1 cm.

2.1.2.1.B.2 Gaafheid

Er zijn geen gebreken die de gaafheid van de afscherpende constructies schaden: afdrukken, scheuren > 1 cm, holten > 5 cm³, grindnesten, afbrokkelingen aan de randen, enz.

2.1.2.1.B.3 Voegen

Krimpvoegen worden gezaagd in de horizontale en de verticale zichtvlakken. De tussenafstand bedraagt in de regel 4 m. De zaagsnede is minimaal 40 mm diep en 3 mm breed.

De zaagmachine voor het maken van de voegen in de ter plaatse vervaardigde betonnen geleideconstructies is van het automatische of semi-automatische type.

Uitzettingsvoegen worden voorzien tussen afschermdende constructies en niet-beweegbare bouwwerken en waar uitzettingsvoegen zijn in aan- of onderliggende structuren, zoals bruggen.

2.1.2.1.B.4 Beton

De bepalingen van **1.3.1.2.F** zijn van toepassing

2.1.2.1.B.5 Wapening

De afschermdende constructie is gewapend of versterkt met staalvezels overeenkomstig de testrapporten.

2.1.2.1.C WIJZE VAN UITVOERING

2.1.2.1.C.1 Algemene bepalingen

Onderbrekingen van het storten, het verdichten, het afwerken en het beschermen tegen uitdroging mogen geen invloed hebben op de kwaliteit van de uitvoering.

In de regel moet de opstelling (bekisting of geleiding wanneer glijbekisting wordt aangewend en plasticfolie) het storten over een afstand van minstens 50 m voorafgaan.

Het plaatsen van een waterdichte plasticfolie onder het beton is verplicht, behalve wanneer een fundering van beton, van schraal beton, van zandcement of van bitumineuze mengsels is voorzien.

De uitvoerder voorziet in het vooraf verwijderen van alle ongewenste materialen (bv. plassen) van het oppervlak waarop de afschermdende constructie wordt aangebracht.

2.1.2.1.C.2 Samenstelling van het mengsel

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering.

2.1.2.1.C.3 Vervaardiging van het mengsel

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een betoncentrale. De inrichting voor het ledigen ervan is zodanig dat ontmenging wordt voorkomen.

2.1.2.1.C.4 Vervoer van het mengsel

Het mengsel wordt vervoerd in met zeildoek afgedekte laadbakken of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

2.1.2.1.C.5 Verwerking van het mengsel

De verwerking gebeurt, naar keuze van de aannemer:

- hetzij, tussen vaste bekistingen;
- hetzij, door middel van een machine met glijbekisting.

De verdichting is zodanig dat overal een gesloten textuur wordt bekomen. Het mengsel dient verwerkt te worden binnen de verwerkingstijd van het mengsel. De tijdsspanne tussen het ogenblik van vervaardiging van het mengsel en dat van het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging bedraagt hoogstens 2 uren. Zoniet is de leidend ambtenaar gerechtigd de afschermdende constructie te weigeren en de onmiddellijke verwijdering ervan te eisen.

De aannemer mag geen vertragende hulpstoffen aanwenden om de verwerkingsperiode te verlengen zonder de voorafgaande goedkeuring van de leidend ambtenaar.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, gebeurt het betonneren in één enkele laag.

Het bijpleisteren met mortel eigen aan beton kan enkel binnen de verwerkingstijd van het beton. Het nadien bijpleisteren met mortel en de besproeiing met water om het verwerken te vergemakkelijken is niet toegelaten.

De verwerking is verboden:

- wanneer de temperatuur, afgelezen in thermometerhut, om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C;
- wanneer het zodanig begint te regenen dat zich waterplassen vormen op het oppervlak van de fundering.

2.1.2.1.C.6 Bescherming tegen uitdroging

Het mengsel dient beschermd te worden tegen uitdroging binnen de verwerkingstijd. De vers aangelegde afschermdende constructie wordt tegen uitdroging beschermd door het gelijkmatig verstuiven op het oppervlak van een nabehandlungsproduct naar rata van minstens 0,150 kg/m² en volgens de instructies van de fabrikant.

2.1.2.1.C.7 Bescherming tegen regen, vorst en beschadigingen

De aannemer neemt de nodige maatregelen ter bescherming van de afschermdende constructies tegen regen, vorst en beschadigingen.

2.1.2.1.D CONTROLES

De geleideconstructies worden onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **2-9.2**.

Na de vervaardiging van de afschermdende constructies worden het profiel, de vlakheid van de oppervlakken, de gaafheid van de afschermdende constructie, de afmetingen, de wateropslorping, het luchtgehalte en de druksterkte van het beton gecontroleerd;

Teneinde de wateropslorping en de druksterkte van het beton vast te stellen, wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats – doch niet in een voeg of scheur – één kern geboord, minstens 60 dagen na de vervaardiging van de afschermdende constructie. De boorgaten worden gevuld met aardvochtige betonspecie die op stuit wordt aangestampt.

2.1.2.1.D.1 Vlakheid

De controle van de vlakheid van de vlakken van de afschermdende constructies en van het bovendvlak worden met de rei van 3 m uitgevoerd door de leidend ambtenaar, in aanwezigheid van de aannemer.

2.1.2.1.D.2 Afmetingen

De controle van de afmetingen der afschermdende constructie wordt uitgevoerd door de leidend ambtenaar, in aanwezigheid van de aannemer.

2.1.2.1.D.3 Gaafheid

Vóór de voorlopige oplevering gaat de leidend ambtenaar over tot een momentopname van de gebreken die de gaafheid van de afschermdende constructie schaden.

2.1.2.1.D.4 Druksterkte

De bepalingen van **1.3.3.3** zijn van toepassing.

2.1.2.1.D.5 Wateropslorping

De bepalingen van **1.3.3.5** zijn van toepassing.

2.1.2.1.D.6 Luchtgehalte

De bepalingen van **6-1.6.3.1.A** zijn van toepassing.

Het luchtgehalte dient op minimum 3 vrachtwagens bepaald te worden. Er dienen 3 opeenvolgende resultaten conform te zijn. Bij iedere wijziging van het betonmengsel dient het luchtgehalte opnieuw te worden bepaald volgens bovengenoemd principe.

2.1.2.1.D.7 Consistentie

De bepalingen van **1.3.3.7** zijn van toepassing.

2.1.2.1.E SPECIFIEKE KORTINGEN WEGENS MINDERWAARDE

2.1.2.1.E.1 Vlakheid

Wanneer een oneffenheid (per vlak) van het (de) afschermende constructie(s) en/of bovenzvlak van de afschermende constructie(s) > 10 mm, dan wordt deze afschermende constructie eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_d = P \times L \times \left(\frac{d - 10}{5} \right)^2$$

In die formule is:

- R_d de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de afschermende constructie volgens prijslijst, in EUR/m of EUR/stuk;
 L de lengte van de rei (= 3 m);
 d elke oneffenheid (per vlak) in het vak > 10 mm, in mm.

2.1.2.1.E.2 Druksterkte

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte van een kern $W_i < W_{i,min}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times L' \times \left(\frac{W_{i,min} - W_i}{0,15 \times W_{i,min}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte van de reeks geboorde kernen $W_m < W_{m,min}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{0,15 \times W_{m,min}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de afschermende constructie volgens prijslijst, in EUR/m of EUR/stuk;
 L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
 $W_{i,min}$ de vereiste individuele druksterkte;
 W_i de individuele druksterkte van de geboorde kern van een deelvak, in MPa;
 R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte;
 W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa.

2.1.2.1.E.3 Wateropslorping

Wanneer in een deelvak de individuele wateropslorping van een kern $H_i > H_{i,max}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{H_i} = P \times L' \times \left(\frac{H_i - H_{i,max}}{1} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde wateropslorping van de kernen $H_m > H_{m,max}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hm} = P \times L \times \left(\frac{H_m - H_{m,max}}{1} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Hi} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de afschermdende constructie volgens prijslijst, in EUR/m of EUR/stuk;
- L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
- H_i de individuele wateropslorping van de geboorde kern van een deelvak, in %;
- $H_{i,max}$ de maximum toegelaten individuele wateropslorping;
- R_{Hm} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
- H_m de gemiddelde wateropslorping van de proefstukken van een vak, in %;
- $H_{m,max}$ de maximum toegelaten gemiddelde wateropslorping.

2.1.2.1.E.4 Luchtgehalte

Wanneer een individueel luchtgehalte L_i kleiner is dan het vereiste individueel luchtgehalte L_{min} , en groter dan $L_{min} - 3,0$, dan wordt het overeenkomstig deel eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Li} = P \times S'' \times \left(\frac{L_{min} - L_i}{3,0} \right)^2$$

Wanneer een individueel luchtgehalte L_i groter is dan het toegelaten individueel luchtgehalte $L_{i,max}$, en kleiner dan $L_{i,max} + 3,0$, dan wordt het overeenkomstig deel eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Li} = P \times S'' \times \left(\frac{L_i - L_{max}}{3,0} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Li} de specifieke korting wegens individueel luchtgehalte in EUR;
- P de eenheidsprijs van de afschermdende constructie volgens de prijslijst in EUR/m of EUR/stuk;
- S'' de oppervlakte van het representatief deel, in functie van de proeffrequentie, in m²;
- L_i het individueel luchtgehalte van het beton voor de afschermdende constructie in %;
- $L_{i,min}$ het minimaal vereiste individueel luchtgehalte van het beton van de verharding in %;
- $L_{i,max}$ het maximaal toegelaten individueel luchtgehalte van het beton van de verharding in %.

2.1.2.1.F GEBREKEN DIE DE GAAFHEID SCHADEN

De tegensprekelijk vastgestelde gebreken die de gaafheid van de afschermdende constructie schaden worden hersteld. De aannemer legt de wijze van herstelling vooraf ter goedkeuring voor aan de leidend ambtenaar.

2.1.2.2 Herstellingen

Voor herstellingen groter dan 100 m moet steeds een constructie conform **3-82** aangewend worden, inclusief eventuele overgangsconstructies.

2.1.2.2.A HET TE HERSTELLEN TYPE AFSCHERMENDE CONSTRUCTIE BESCHIKT NIET OVER EEN GELDIG TESTRAPPORT OVEREENKOMSTIG NBN EN 1317

Het vervangend gedeelte moet dezelfde of gelijkaardige geometrische kenmerken hebben als de bestaande. De vervangingsstukken moeten beschikken over een COPRO-certificaat of gelijkwaardig.

Specifiek voor afscherpende constructies voor motorrijders worden herstellingen van niet CEN TS 1317-8 systemen eveneens uitgevoerd met COPRO onderdelen.

2.1.2.2.B HET TE HERSTELLEN TYPE AFSCHERMENDE CONSTRUCTIE BESCHIKT OVER EEN GELDIG TESTRAPPORT OVEREENKOMSTIG NBN EN 1317

De afscherpende constructie wordt over een bepaalde lengte gedeeltelijk of geheel vervangen door een afscherpende constructie of delen ervan van hetzelfde type. Ter plaatse vervaardigde betonnen geleideconstructies worden hersteld volgens de instructies van de houder van de botsproefverslagen van de geleideconstructie.

2.1.2.2.C HERSTELLING VAN BETONNEN AFSCHERMENDE CONSTRUCTIES

Voor niet-structurele herstellingen worden de herstellingen gerealiseerd conform **34-1** “Herstellen van betonconstructies”.

2.1.3 Meetmethode voor hoeveelheden.

De hoeveelheden worden vastgesteld in m (geleideconstructies en afscherpende constructies voor motorrijders) of in stuks (obstakelbeveiligers, beginstukken, beginconstructies, overgangsconstructies, dilatatieoplossing). Bij overgangsconstructies en dilatatieoplossingen wordt de geleideconstructie aan elke zijde tot het midden van de overgangsconstructie of dilatatieoplossing gerekend. De overgangsconstructie of dilatatieoplossing wordt vastgesteld per stuk met een theoretische lengte 0 m. Verwijderbare geleideconstructies worden in meter vastgesteld.

In de opdrachtdocumenten kunnen posten voorzien worden voor de proeven voor de bepaling van de grondkarakteristieken. Deze worden vastgesteld in stuks.

In de opdrachtdocumenten kunnen posten voorzien worden voor aanpassing van het ondergrondse gedeelte van geleideconstructie in functie van de grondkarakteristieken. Deze worden vastgesteld in strekkende m afscherpende constructie als min- of meerprijs ten opzichte van de referentiegrond bij de botsproeven.

2.2 Afscherpende constructie voor voertuigen

2.2.1 Geleideconstructie

2.2.1.1 Beschrijving

De bepalingen van **2.1.1** zijn van toepassing. De geleideconstructies omvatten daarnaast ook:

- de afwerking van het einde van de geleideconstructie zodanig dat er geen scherpe elementen voorkomen; het stroomafwaartse uiteinde (eindstuk) van een geleideconstructie mag naar de grond afgeleid worden voor zover dit niet aanrijdbaar is vanuit de tegenovergestelde rijrichting;
- in voorkomend geval, de verankering;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - de onderlinge verbinding;
 - in voorkomend geval, het opvoegen van de geleideconstructies;
 - in voorkomend geval, de voorzieningen voor de waterafvoer, krimpvoegen en uitzettingsvoegen.

De opdrachtdocumenten vermelden, per sectie:

- het minimaal vereiste kerend vermogen, zoals bedoeld in art. 3.2 van de norm NBN EN 1317-2. Als de opdrachtdocumenten ter zake niets opleggen, dan is tenminste het volgend kerend vermogen vereist:
 - T3 voor noodsituaties of indien de geleideconstructie een tijdelijk karakter heeft en wordt gebruikt in het kader van werfsituaties;
 - H2 in de andere gevallen.

- de maximale toelaatbare genormaliseerde werkingsbreedte, zoals bedoeld in art. 3.4 en tabel 4 van de norm NBN EN 1317-2. Als de opdrachtdocumenten ter zake niets opleggen, dan mag de genormaliseerde werkingsbreedte niet groter zijn dan de klasse W5 voor permanente en W2 voor tijdelijke geleideconstructies;
- de vereiste schokindex, zoals bedoeld in art. 3.3 van de norm NBN EN 1317-2. Als de opdrachtdocumenten ter zake niets opleggen, dan is enkel de schokindex A en B, zoals bedoeld in de norm NBN EN 1317-2, toegelaten;
- of tijdelijke geleideconstructies aan het wegoppervlak bevestigd (erin verankerd of er aan vast gelijmd) mogen worden en of permanente geleideconstructies op een kunstwerk bevestigd (erin verankerd of er aan vast gelijmd) mogen worden. Indien de opdrachtdocumenten ter zake niets vermelden, dan is een bevestiging niet toegelaten.

De opdrachtdocumenten kunnen bovendien bepalingen over de maximaal toegelaten genormaliseerde voertuigoverhellingindex vermelden zoals bedoeld in art. 3.5 en tabel 5 van de norm NBN EN 1317-2.

2.2.1.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- geleideconstructies volgens **3-82**;
- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **3-6.2.3**;
- steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens **3-7.1.2.4**;
- cement volgens **3-8.1**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

Indien aan het uitzicht, de kleur en/of de materialen bijkomende eisen worden gesteld, dan worden deze gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

2.2.1.1.B UITVOERING

De bepalingen van **2.1.2** zijn van toepassing.

De geleideconstructie heeft een totale doorstroomoppervlakte voor afvloeiend water van minimaal 100 cm²/m geleideconstructie.

Het plaatsen van rechte geleideconstructies in bochten is alleen toegestaan indien de nodige hoekverdraaiing tussen twee elementen binnen de toleranties valt van de door de fabrikant toegestane plaatsingsvoorwaarden.

Voegen zijn gelegen in een verticaal vlak loodrecht op de wegas. Tenzij anders vermeld in de instructies van de fabrikant worden de voegen niet afgewerkt.

De geleideconstructie dient aangepast te worden in functie van de grondkarakteristieken.

2.2.1.1.C BEPALING GRONDKARAKTERISTIEKEN

De grondkarakteristieken worden bepaald naar rata van 1 proef per 500 m lengte, tenzij anders aangegeven of op aangegeven van de leidend ambtenaar. Indien het bestek ter zake geen posten voorziet voor het bepalen van de grondkarakteristieken valt de bodem onder de categorie HARD, tenzij er andere bepalingen zijn opgenomen in de opdrachtdocumenten omtrent de bodemkarakteristieken of omtrent de te behalen verdichting bij grondwerken.

2.2.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van **2.1.3** zijn van toepassing.

2.2.2 Obstakelbeveiliger

2.2.2.1 Beschrijving

De bepalingen van **2.1.1** zijn van toepassing. De obstakelbeveiligers omvatten daarnaast ook:

- in voorkomend geval, de verankering.

De opdrachtdocumenten vermelden:

- het type obstakelbeveiliger zoals bedoeld in art. 5.2 van de norm NBN EN 1317-3. Als de opdrachtdocumenten ter zake niets opleggen, is het een redirectieve obstakelbeveiliger;
- het minimale performantieniveau (performance level) zoals bedoeld in art. 5.4 van de norm NBN EN 1317-3. Als de opdrachtdocumenten ter zake niets opleggen is het performantieniveau 110 voor autosnelwegen en primaire wegen en 100 voor de andere wegen. De opdrachtdocumenten kunnen ook performantieniveau 80 voorschrijven bij wegen met snelheid tot 50 km/h. Hierbij geldt dat, indien de obstakelbeveiliger langs twee wegen staat, de hoogste categorie wordt genomen;
- de minimale schokindex zoals bedoeld in art. 5.5 van de norm NBN EN 1317-3. Als de opdrachtdocumenten ter zake niets opleggen, dan is enkel de schokindex A toegelaten;
- in voorkomend geval, de breedte van het te beschermen obstakel en de maximale breedte bij de aanrijzijde;
- of de obstakelbeveiliger bij aanrijding integraal vervangen moet worden of herstelbaar is;
- de bodem waarin de obstakelbeveiliger (inclusief zijn fundering) geplaatst moet worden;
- in voorkomend geval, de maximale beschikbare lengte voor de obstakelbeveiliger.

Als de fundering van de obstakelbeveiliger verschillend moet uitgevoerd worden omwille van lokale omstandigheden, dan moeten de prestatiekenmerken aangetoond worden met een simulatie volgens NBN EN 1317-3 uitgevoerd volgens CEN TS 16303.

2.2.2.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- obstakelbeveiliger volgens **3-82**.

2.2.2.1.B UITVOERING

De bepalingen van **2.1.2** zijn van toepassing.

2.2.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van **2.1.3** zijn van toepassing.

2.2.3 Beginstuk

2.2.3.1 Beschrijving

Omwille van de vereisten van veiligheid tegen aanrijdingen worden de nodige schikkingen getroffen aan het begin van de geleideconstructie. Op deze schikkingen zijn de bepalingen van **2.1.1** van toepassing. Deze schikkingen omvatten ofwel een beginconstructie volgens **2.2.3.1.A**, ofwel een uitgebogen uiteinde van hetzelfde product als de geleideconstructie volgens **2.2.3.1.B**.

Indien het bijzonder bestek niets oplegt betreffende het begin van de geleideconstructie, dan bestaat deze uit een beginconstructie conform **2.2.3.1.B**.

2.2.3.1.A EEN BEGINCONSTRUCTIE VOLGENS 3-82

De opdrachtdocumenten vermelden, per beginconstructie:

- de minimale performantieklass (performance class), zoals bedoeld in art. 5.1 van de norm NBN ENV 1317-4. Als de opdrachtdocumenten ter zake niets opleggen dan is de minimale performantieklass P4 voor wegen waar de snelheid > 90 km/h en P3 voor de andere wegen;

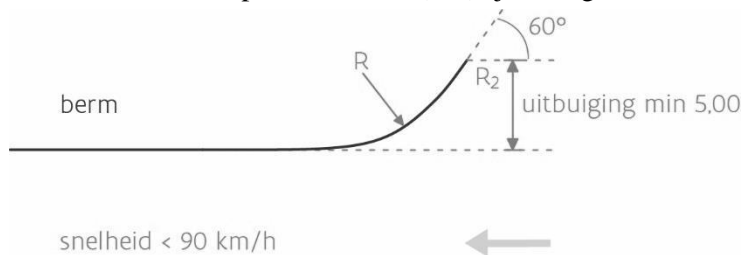
- de vereiste schokindex, zoals bedoeld in art. 5.3 van de norm NBN ENV 1317-4. Als de opdrachtdocumenten ter zake niets opleggen dan is enkel de schokindex A toegelaten.

De opdrachtdocumenten kunnen verder nog bepalingen opleggen betreffende de klasse van blijvende laterale verplaatsing zoals bedoeld in art. 5.4 van de norm NBN ENV 1317-4 en de klasse voor de uitrijcontouren zoals bedoeld in art. 5.5.3 van de norm NBN ENV 1317-4.

2.2.3.1.B EEN UITGEBOGEN UITEINDE VAN HETZELFDE PRODUCT ALS DE GELEIDECONSTRUCTIE (NIET GETEST BEGINSTUK)

2.2.3.1.B.1 Uitbuiging op wegen tot 90 km/h (type 1; $R = 10$ m)

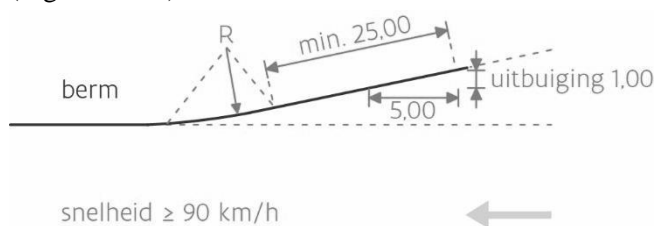
Het uitgebogen uiteinde heeft een buigstraal van 10 m en zodanig dat het begin een hoek maakt van maximum 60° ten opzichte van de (aan)rijrichting van het verkeer (Figuur 8-2-3).



Figuur 8-2-3

2.2.3.1.B.2 Uitbuiging op wegen vanaf 90 km/h (type 2; $l = 25$ m)

Het uitgebogen uiteinde heeft een buigstraal van 10 m en zodanig dat het begin een hoek maakt van 1 op 5 ten opzichte van de (aan)rijrichting van het verkeer. Ze strekt zich uit over een lengte van 25 m (Figuur 8-2-4).



Figuur 8-2-4

2.2.3.1.C MATERIALEN

De materialen zijn:

- beginstukken volgens **3-82**.

Indien aan het uitzicht en/of de kleur van de materialen bijkomende eisen worden gesteld, dan worden deze gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

2.2.3.1.D UITVOERING

De bepalingen van **2.1.2** zijn van toepassing.

2.2.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van **2.1.3** zijn van toepassing.

2.2.4 Overgangsconstructies

2.2.4.1 Beschrijving

Omwille van de vereisten van veiligheid tegen aanrijdingen worden de nodige schikkingen getroffen bij een overgang van afscherpende constructie. De bepalingen van **2.1.1** zijn van toepassing.

2.2.4.2 Materialen

De materialen zijn:

- afschermdende constructie (overgangsconstructie) volgens **3-82**.

2.2.4.3 Uitvoering

De bepalingen van **2.1.2** zijn van toepassing.

2.2.4.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van **2.1.3** zijn van toepassing.

2.2.5 Dilatatieoplossingen

2.2.5.1 Beschrijving

De bepalingen van **2.1.1** zijn van toepassing.

De opdrachtdocumenten bepalen de locatie en de vereisten aan de dilatatieoplossing.

2.2.5.2 Materialen

De materialen zijn:

- afschermdende constructie (overgangsconstructie) volgens **3-82**.

2.2.5.3 Uitvoering

De bepalingen van **2.1.2** zijn van toepassing.

2.2.5.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van **2.1.3** zijn van toepassing.

2.3 Afschermdende constructie voor motorrijders

2.3.1 Beschrijving

De bepalingen van **2.1.1** zijn van toepassing.

De afschermdende constructie voor motorrijders omvatten daarnaast ook:

- het monteren van de afschermdende constructie op de geleideconstructie.

Tenzij anders beschreven in de opdrachtdocumenten, zijn de afschermdende constructie voor motorrijders van het type CMPS volgens de definitie in art. 3.3 van de technische specificatie CEN/TS 1317-8.

De opdrachtdocumenten vermelden, per sectie:

- de minimale snelheidsklasse (*speed class*) zoals bedoeld in art. 7.2 van de technische specificatie CEN/TS 1317-8. Als de opdrachtdocumenten ter zake niets opleggen, is de minimale snelheidsklasse C70;
- het minimale schokniveau (*severity level*) zoals bedoeld in art. 7.3 van de technische specificatie CEN/TS 1317-8. Als de opdrachtdocumenten ter zake niets opleggen, is het minimale schokniveau I;
- Het geheel van afschermdende constructie voor motorrijders en geleideconstructie dient te voldoen aan de bepalingen van **3-82**.

2.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- afschermdende constructie voor motorrijders volgens **3-82**.

Indien aan het uitzicht en/of de kleur van de materialen bijkomende eisen worden gesteld, dan worden deze gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

2.3.1.2 Uitvoering

De bepalingen van **2.1.2** zijn van toepassing.

2.3.1.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van **2.1.3** zijn van toepassing.

3 KANTSTROKEN EN WATERGREPPELS

Betonnen kantstroken en watergreppels zijn hetzij ter plaatse gestort tussen vaste of glijdende bekistingen, hetzij geprefabriceerd.

De voorschriften van **3** zijn niet van toepassing op elementen die in één geheel met een aanliggende cementbetonverharding uitgevoerd worden. Voor die elementen zijn de voorschriften van **6-1** van toepassing.

3.1 Ter plaatse vervaardigde betonnen kantstroken en watergreppels

3.1.1 Beschrijving

De ter plaatse vervaardigde kantstroken of watergreppels omvatten:

- het laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van granulaten, cement, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen, teneinde kantstroken of watergreppels te verwezenlijken;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - in voorkomend geval, het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de steenslagfundering;
 - het aanbrengen van een plasticfolie op het oppervlak van de fundering;
 - het uitvoeren van dwarsvoegen in de stroken;
 - het uitvoeren van langsvoegen tussen de kantstroken of watergreppels en de aanliggende betonverharding;
 - de bescherming tegen uitdroging, uitspoeling door regen, vorst en beschadigingen bij de aanleg;
 - in voorkomend geval, de wapening rondom de straatkolk.
- wanneer het voorgeschreven wordt in de opdrachtdocumenten:
 - het aanbrengen van ankerstaven in de langsvoegen;
 - de voegvulling.

3.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor cementbeton voor wegwerven volgens **3-6.2.5**;
- steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen volgens **3-7.1.2.5**;
- cement volgens **3-8.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008;
- betonoppervlaktebehandelingsproducten volgens **3-15**;
- plasticfolie volgens **3-13.1**;
- ankerstaven volgens **3-12.1.2**;
- bitumenemulsie volgens **3-11.4**;
- voegvullingsproducten volgens **3-16**;
- kleefvernis volgens **3-19**;
- staalproducten voor het wapenen of het versterken van beton volgens **3-12.2**.

3.1.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De kantstroken en watergreppels worden uitgevoerd overeenkomstig de gegevens vermeld in de opdrachtdocumenten, inzonderheid:

- het type;
- de afmetingen van de fundering.

3.1.1.2.A MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN HET OPPERVLAK

3.1.1.2.A.1 Profiel

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

3.1.1.2.A.2 Vlakheid

De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

De hoogteverschillen tussen de randen van aanliggende stroken zijn niet groter dan 2 mm.

Bovendien zijn er bij regen geen waterplassen.

3.1.1.2.B MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN DE KANTSTROKEN EN WATERGREPPELS

3.1.1.2.B.1 Kantstroken

3.1.1.2.B.1.1 Breedte en dikte

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, stemmen de breedte en de dikte van de ter plaatse uitgevoerde betonnen kantstroken overeen met de breedte en de dikte van de types geprefabriceerde betonnen kantstroken volgens de norm NBN B21-411.

De tolerantie in min op de nominale dikte is 10 % voor de individuele dikte en 0 % voor de gemiddelde dikte.

3.1.1.2.B.1.2 Lengte

De lengte is in de regel 4 m. In scherpe bochten (straal kleiner dan 15 m) is ze hoogstens 3 m.

Wanneer evenwel de kantstroken naast een rijwegverharding in cementbeton liggen waar de voegen om de 5 m voorzien zijn, worden de voegen van de kantstroken in het verlengde van de voegen in het rijwegbeton gemaakt. Is de plaatlengte van het rijwegbeton 6 m, dan worden de voegen om de 3 m uitgevoerd.

3.1.1.2.B.1.3 Hoogte

De kantstrook wordt 1 cm lager aangelegd dan de naastliggende bitumineuze verhardingen ingeval zij als watergreppel dient.

3.1.1.2.B.1.4 Dwarshelling

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten, zoniet bedraagt ze in de regel 2 %.

3.1.1.2.B.1.5 Gaafheid

Er zijn geen gebreken die de gaafheid van de kantstroken schaden: scheuren, afdrukken, gaten, grindnesten, afbrokkelingen aan de randen, enz.

3.1.1.2.B.2 Watergreppels

Voor de lengte en de gaafheid zijn de voorschriften van **3.1.1.2.B.1** van toepassing.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, stemmen de breedte, de dikte en het bovenzvlak van de ter plaatse uitgevoerde betonnen watergreppels overeen met de breedte, de dikte en het bovenzvlak van de types geprefabriceerde betonnen watergreppels volgens de norm NBN B21-411.

De tolerantie in min op de nominale dikte is 10 % voor de individuele dikte en 0 % voor de gemiddelde dikte.

De watergreppels hebben geen dwarshelling.

De watergreppel wordt op hetzelfde peil aangelegd als de naastliggende cementbetonverharding en 1 cm lager dan de naastliggende bitumineuze verharding.

3.1.1.2.C MEETKUNDIGE EN CONSTRUCTIEVE KENMERKEN VAN DE VOEGEN

3.1.1.2.C.1 Algemene bepalingen

In de regel worden:

- de dwarsvoegen haaks op de langsas van de strook uitgevoerd;
- de dwarsvoegen in aan elkaar grenzende stroken in elkaars verlengde uitgevoerd;
- de langsvvoegen, als die zijn voorgeschreven in de opdrachtdocumenten, evenwijdig met de langsas van het element uitgevoerd.

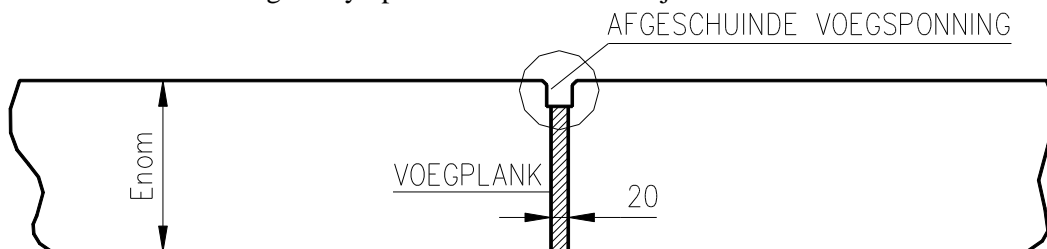
3.1.1.2.C.2 Uitzettingsvoeg

De uitzettingsvoeg wordt enkel aangebracht op plaatsen aangeduid in de opdrachtdocumenten daar waar de verharding vrij moet kunnen uitzetten. Ze wordt uitgevoerd overeenkomstig figuren 8-3-1 en 8-3-2.

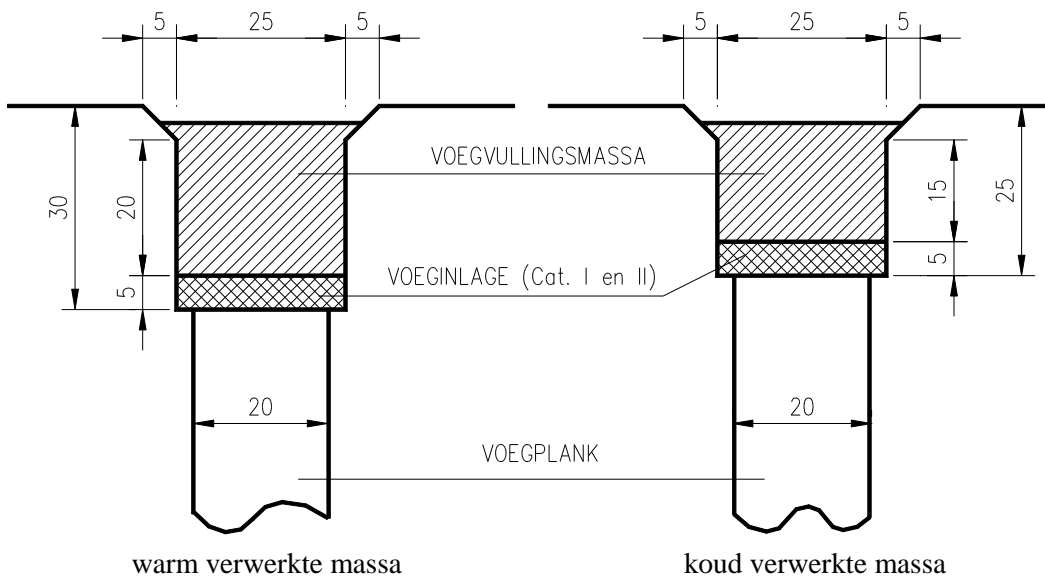
De voegplaat of de voegplank is volledig verticaal en haaks op de langsas van de strook geplaatst.

De toleranties in min en in meer op de aangegeven nominale afmetingen van de sponning voor de voegvulling zijn 1 mm voor de individuele afmetingen.

Indien er een betonverharding wordt aangelegd, moeten de krimpvoegen afgestemd worden op deze van de betonverharding om sympathiescheuren te vermijden.



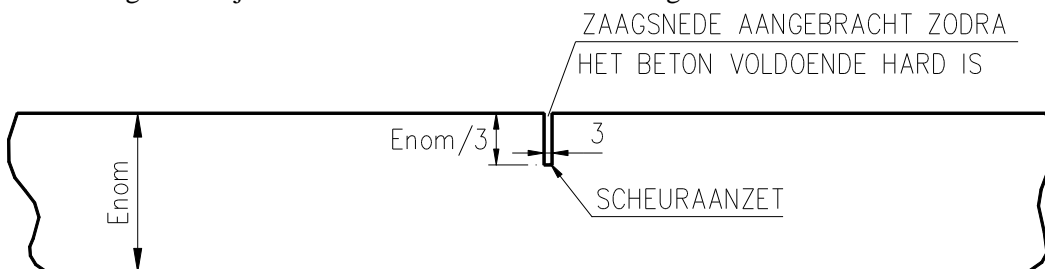
Figuur 8-3-1: dwarse uitzettingsvoeg (alle maten in mm)



Figuur 8-3-2: detail van de dwarze uitzettingsvoeg (alle maten in mm)

3.1.1.2.C.3 Krimpvoeg

De krimpvoeg wordt verwezenlijkt door het aanbrengen van een zaagsnede als scheurvormingsaanzet in het verharde beton tot op een diepte van $1/3$ van de betondikte en op een breedte van maximum 4 mm overeenkomstig figuur 8-3-3. De toleranties in min en in meer op de aangegeven nominale dikte van de zaagsnede zijn 1 mm voor de individuele afmeting.



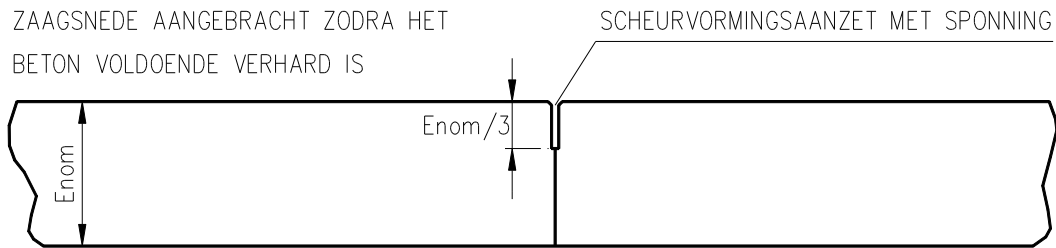
Figuur 8-3-3: dwarze krimpvoeg met zaagsnede zonder sponning, zonder voegvulling (alle maten in mm)

De krimpvoeg wordt zo vlug mogelijk gezaagd teneinde willekeurige scheurvorming te voorkomen. Op verzoek en verantwoordelijkheid van de aannemer en mits goedkeuring door de leidend ambtenaar mag de krimpvoeg ook gezaagd worden binnen de 2 à 3 uur na het betonstorten, op een diepte van 2 à 3 cm, met de hiervoor specifiek benodigde zaagapparatuur, zonder evenwel de voegranden te beschadigen.

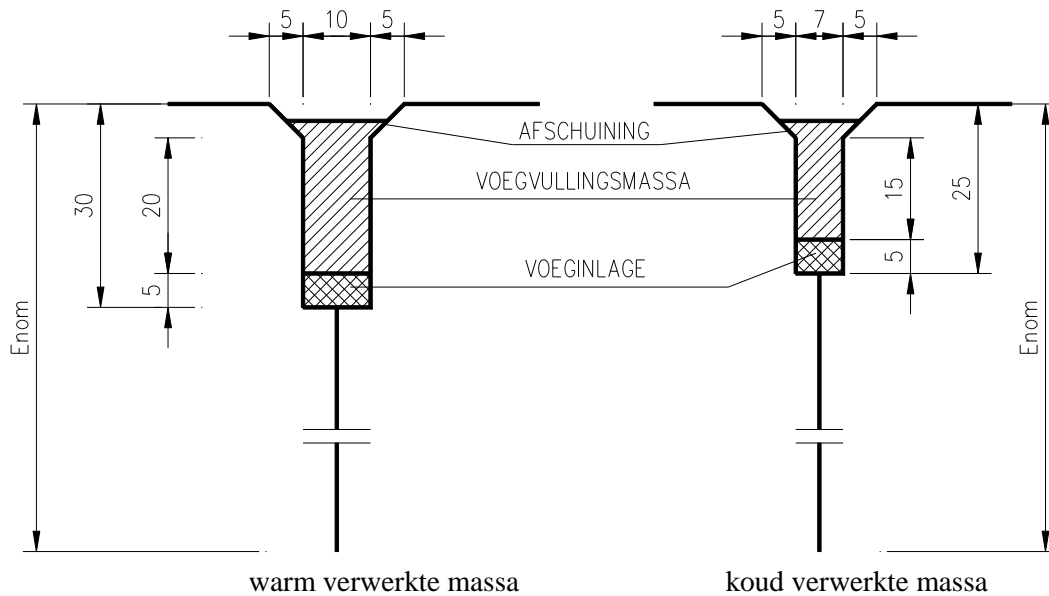
Ter plaatse van straatkolken wordt steeds in de aanliggende trottoirband een krimpvoeg gezaagd in het verlengde van de straatkolk. Indien de straatkolk niet over de volledige breedte van de watergreppel is aangebracht, dienen ook hier twee krimpvoegen worden gezaagd.

3.1.1.2.C.4 Dwarze werkvoeg

De dwarze werkvoeg wordt aangebracht telkens de aanleg van de strook wordt onderbroken, behalve waar in een uitzettingsvoeg voorzien is. Ze wordt uitgevoerd overeenkomstig figuur 8-3-4 en 8-3-5.



Figuur 8-3-4: dwarse werkvoeg (alle maten in mm)



Figuur 8-3-5: detail van de dwarse werkvoeg (alle maten in mm)

3.1.1.2.C.5 Gezaagde sponning

Eventueel moet een sponning gezaagd worden voor de voegvulling. Alsdan wordt dit aangegeven in de opdrachtdocumenten.

Wanneer een koud verwerkt voegvullingsproduct aangebracht wordt, dan heeft de sponning een nominale breedte van 7 mm en een nominale diepte van 20 mm.

Wanneer een warm verwerkt voegvullingsproduct aangebracht wordt, dan heeft de sponning een nominale breedte van 10 mm en een nominale diepte van 25 mm.

De toleranties in min en in meer op de bovenvermelde afmetingen zijn 1 mm voor de individuele afmetingen.

3.1.1.2.D KENMERKEN VAN HET BETON

De bepalingen van **1.3.1.2.F** zijn van toepassing.

3.1.1.3 Wijze van uitvoering

3.1.1.3.A ALGEMENE BEPALINGEN

Het storten, het verdichten, het afwerken en het beschermen tegen uitdroging moeten onmiddellijk en zonder onderbreking uitgevoerd worden.

In de regel moet de opstelling (bekisting of geleiding wanneer glijbekisting wordt aangewend, plasticfolie) het storten over een afstand van minstens 50 m voorafgaan.

Het plaatsen van een waterdichte plasticfolie onder het beton is verplicht, behalve wanneer een fundering van schraal beton, van zandcement of van bitumineuze mengsels voorzien is.

Indien de watergreppel breder is dan de straatkolk dient de overbreedte aan één zijde worden gerealiseerd en dient deze overbreedte worden gewapend. De wapening heeft een minimale diameter

van 8 mm en wordt geplaatst op halve hoogte van de watergreppel en minimaal 0,5 m voor en achter de straatkolk.

3.1.1.3.B SAMENSTELLING VAN HET MENGSEL

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering.

In de regel worden de materialen over de hele dikte verwerkt.

De aanwending van speciale materialen zoals kwarts, wit zand, wit cement, enz. wordt slechts opgelegd voor gekleurde kantstroken. De opdrachtdocumenten vermelden het gebruik ervan.

Wanneer een dunne deklaag toegelaten is, wordt de dikte ervan voorgeschreven.

3.1.1.3.C VERVAARDIGING VAN HET MENGSEL

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een betoncentrale. De inrichting voor het ledigen ervan is zodanig dat ontmenging voorkomen wordt.

3.1.1.3.D VERVOER VAN HET MENGSEL

Het mengsel wordt vervoerd in met zeildoek afgedekte laadbakken of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.1.1.3.E VERWERKING VAN HET MENGSEL

De verwerking gebeurt, naar keuze van de aannemer:

- hetzij tussen vaste bekistingen;
- hetzij door middel van een machine met glijbekisting.

Voor lokale herstellingen worden echter steeds vaste bekistingen gebruikt.

De verdichting is zodanig dat overal een gesloten textuur bekomen wordt.

De tijdsspanne tussen het ogenblik van vervaardiging van het mengsel en dat van het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging bedraagt hoogstens 2 uren. Zoniet is de leidend ambtenaar gerechtigd de kantstrook of watergreppel te weigeren en de onmiddellijke verwijdering ervan te eisen.

De aannemer mag geen vertragende hulpstoffen aanwenden om de verwerkingsperiode te verlengen zonder voorafgaande goedkeuring van de leidend ambtenaar.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten gebeurt het betonneren in een enkele laag.

Het bijpleisteren met mortel en de besproeiing met water om het verwerken te vergemakkelijken zijn verboden.

De verwerking is verboden:

- wanneer de temperatuur, afgelezen in thermometerhut, om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C;
- wanneer het zodanig begint te regenen dat zich waterplassen vormen op het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis daarvan, op het baanbed.

3.1.1.3.F ZAGEN VAN DE VOEGEN EN SPONNINGEN

De voegen worden zo vlug mogelijk gezaagd teneinde willekeurige scheurvorming te voorkomen.

De sponningen mogen later gezaagd worden.

3.1.1.3.G VOEGVULLING

De voegvulling wordt onmiddellijk na het aanbrengen van de sponningen verricht, met dien verstande dat het voegvullen verboden is bij regenweer evenals bij temperaturen lager dan 5 °C.

Ze omvat in volgorde:

- het verwijderen van stofdeeltjes en losliggende brokjes uit de sponning met perslucht;
- het drogen van de sponning met een stralings- of warmeluchtapparaat;

- het aanbrengen van de voeginlage onderin de sponning, derwijze dat ze over haar gehele lengte in contact is met de bodem van de sponning;
- het aanbrengen van kleefvernis op de verticale wanden wanneer een koud verwerkt voegvullingsproduct wordt aangebracht;
- het aanbrengen van het voegvullingsproduct boven op de voeginlage in de sponning. De bovenkant van het voegvullingsproduct bevindt zich op 5 mm onder het oppervlak van de verharding. De toleranties in min en in meer op die afmeting zijn 1 mm voor de individuele afmeting.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten bepaalt de aannemer het voegvullingsproduct (koud of warm verwerkt voegvullingsproduct).

3.1.1.3.H NUMMEREN DER STROKEN

Elke dag wordt op de eerste gestorte meter kantstrook en/of watergreppel de datum van vervaardiging duidelijk aangebracht in cijfers.

3.1.1.3.I BESCHERMING TEGEN UITDROGING

De bepalingen van **1.3.1.3.F** zijn van toepassing.

3.1.1.3.J BESCHERMING TEGEN REGEN, VORST EN BESCHADIGING

De bepalingen van **1.3.1.3.G** zijn van toepassing.

3.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m met vermelding van de afmetingen. Straatkolken e.d. worden niet afgetrokken.

De gebogen kantstroken zijn begrepen in de post “kantstroken”.

De gebogen watergreppels zijn begrepen in de post “watergreppels”.

De lengte van de gebogen kantstroken of watergreppels wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

De wapening ter plaatse van de straatkolken is inbegrepen in de post “watergreppels”.

3.1.3 Controles

De kantstroken, respectievelijk watergreppels worden onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **2-9.2**.

Na de vervaardiging van de kantstroken, respectievelijk watergreppels, worden het profiel en de vlakheid van het oppervlak, de dikte en de gaafheid van de kantstroken, respectievelijk watergreppels, en de druksterkte, het luchtgehalte en de wateropslorping van het beton gecontroleerd.

Teneinde de dikte van de kantstroken, respectievelijk watergreppels, de wateropslorping en de druksterkte van het beton vast te stellen, wordt in elke deelvak op een willekeurige plaats – doch niet in een voeg of scheur – één kern geboord, minstens 60 dagen na de vervaardiging van de kantstroken, respectievelijk watergreppels. De boorgaten worden gevuld met aardvochtige betonspecie, die op stuit wordt aangestampt.

Worden voor het bepalen van de gemiddelde waarde van de monsternamen uitgesloten:

- de tijdens de uitvoering afgebakende zones, waar het opvullen der inzakkingen of het aanvullen wegens onvoldoende hoogtepeil of funderingsdikte een plaatselijke overdikte noodzakelijk hebben gemaakt;
- de zones ter plaatse van de voegen of van barsten.

Deze zones kunnen het voorwerp uitmaken van een aanvullende controle.

3.1.3.1 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt door middel van topografische opmetingen.

3.1.3.2 Vlakheid

De controle gebeurt met een rei van 3 m.

3.1.3.3 Dikte

De controle wordt uitgevoerd op de reeks kernen die geboord werden.

3.1.3.4 Druksterkte

De bepalingen van **1.3.3.3** zijn van toepassing.

3.1.3.5 Gaafheid

Vóór de voorlopige oplevering gaat de leidend ambtenaar over tot een momentopname van de gebreken die de gaafheid van de kantstroken, respectievelijk watergreppels, schaden.

3.1.3.6 Luchtgehalte

De bepalingen van **6-1.6.3.1.A** zijn van toepassing.

3.1.3.7 Consistentie

De bepalingen van **1.3.3.7** zijn van toepassing.

3.1.3.8 Wateropslorping

De bepalingen van **1.3.3.5** zijn van toepassing.

3.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

3.1.4.1 Vlakheid

Wanneer een oneffenheid van een strookelement $d > 4$ mm, dan wordt dit element eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_d = P \times L \times \left(\frac{d - 4}{4} \right)^2$$

In die formule is:

- R_d de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van het strookelement volgens de prijslijst, in EUR/m;
- L de lengte van het strookelement (kantstrook of watergreppel), in m;
- d elke oneffenheid in het strookelement > 4 mm, in mm.

3.1.4.2 Dikte

Wanneer in een deelvak de individuele dikte van een kern $E_i < 0,90 \times E_{nom}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Ei} = P \times L' \times \left(\frac{0,90 \times E_{nom} - E_i}{0,15 \times E_{nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte van de kernen $E_m < E_{nom}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em} = P \times L \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,15 \times W_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Ei} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;

P	de eenheidsprijs van de kantstrook of watergreppel volgens prijslijst, in EUR/m;
L'	de lengte van het deelvak, in m;
E _{nom}	de nominale dikte, in mm;
E _i	de individuele dikte, in mm;
R _{Em}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
L	de lengte van het beschouwde vak, in m;
E _m	het rekenkundig gemiddelde van de dikten van alle geboorde kernen van het vak, in mm.

3.1.4.3 Druksterkte

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte van een kern $W_i < W_{i,min}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times L' \times \left(\frac{W_{i,min} - W_i}{0,15 \times W_{i,min}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte van de reeks geboorde kernen $W_m < W_{m,min}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{0,15 \times W_{m,min}} \right)^2$$

In die formules is:

R _{W_i}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
P	de eenheidsprijs van de kantstrook of watergreppel volgens prijslijst, in EUR/m;
L'	de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
W _{i,min}	de vereiste individuele druksterkte;
W _i	de individuele druksterkte van de geboorde kern van een deelvak, in MPa;
R _{W_m}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
L	de lengte van het beschouwde vak, in m;
W _{m,min}	de vereiste gemiddelde druksterkte;
W _m	de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa.

3.1.4.4 Luchtgehalte

Wanneer een individueel luchtgehalte L_i kleiner is dan het vereiste individueel luchtgehalte $L_{i,min}$, en groter dan $L_{i,min} - 3,0$, dan wordt het overeenkomstig deel eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{L_i} = P \times S'' \times \left(\frac{L_{i,min} - L_i}{3,0} \right)^2$$

Wanneer een individueel luchtgehalte L_i groter is dan het toegelaten individueel luchtgehalte $L_{i,max}$, en kleiner dan $L_{i,max} + 3,0$, dan wordt het overeenkomstig deel eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{L_i} = P \times S'' \times \left(\frac{L_i - L_{i,max}}{3,0} \right)^2$$

In die formules is:

R _{L_i}	de specifieke korting wegens individueel luchtgehalte in EUR;
P	de eenheidsprijs van de kantstrook of watergreppel volgens de prijslijst in EUR/m ² ;
S''	de oppervlakte van het representatief deel, in functie van de proeffrequentie, in m ² ;
L _i	het individueel luchtgehalte van het beton voor de verharding in %;

- $L_{i,\min}$ het minimaal vereiste individueel luchtgehalte van het beton van de verharding in %;
 $L_{i,\max}$ het maximaal toegelaten individueel luchtgehalte van het beton van de verharding in %.

3.1.4.5 Wateropsorping

Wanneer in een deelvak de individuele wateropsorping van een kern $H_i > H_{i,\max}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hi} = P \times L' \times \left(\frac{H_i - H_{i,\max}}{1} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde wateropsorping van de kernen $H_m > H_{m,\max}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hm} = P \times L \times \left(\frac{H_m - H_{m,\max}}{1} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Hi} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de kantstrook of watergreppel volgens prijslijst, in EUR/m;
 L' de lengte van de beschouwde deelvak, in m;
 H_i de individuele wateropsorping van de geboorde kern van een deelvak, in %;
 $H_{i,\max}$ de maximum toegelaten individuele wateropsorping;
 R_{Hm} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 H_m de gemiddelde wateropsorping van de geboorde kernen van een vak, in %;
 $H_{m,\max}$ de maximum toegelaten gemiddelde wateropsorping.

3.1.5 Gebreken die de gaafheid schaden

De tegensprekelijk vastgestelde gebreken die de gaafheid van de kantstroken of watergreppels schaden worden hersteld.

De aannemer legt de wijze van herstelling vooraf ter goedkeuring voor aan de leidend ambtenaar.

3.2 Geprefabriceerde betonnen kantstroken en watergreppels

3.2.1 Beschrijving

Geprefabriceerde betonnen kantstroken of watergreppels omvatten:

- het plaatsen van de geprefabriceerde kantstrook- of watergreppелеlementen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, wanneer de verharding opgebroken wordt en de steenslagfundering behouden blijft, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - in voorkomend geval, het opvoegen van de kantstroken of watergreppels.

3.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geprefabriceerde betonnen kantstroken volgens **3-32.2**;
- geprefabriceerde betonnen watergreppels volgens **3-32.3**;
- zand voor metselmortel volgens **3-6.2.10**;
- cement volgens **3-8.1**;

- kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen volgens **3-9.3**;
- voegvullingsproducten volgens **3-16**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

3.2.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.2.1.2.A PROFIEL

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

De dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten, zoniet bedraagt ze in de regel 2 %.

3.2.1.2.B VLAKHEID

De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

3.2.1.3 Kenmerken van de uitvoering

Deze zijn overeenkomstig de gegevens vermeld in de opdrachtdocumenten, inzonderheid het type.

3.2.1.4 Wijze van uitvoering

De wijze waarop de elementen op de fundering geplaatst worden, wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Zoniet worden ze gelegd op een mortelbed in het geval van een gebonden fundering of op een zandbed in het geval van een niet-gebonden fundering.

De elementen worden geplaatst met voegen die nergens breder zijn dan 6 mm. De voegen worden opgevuld met mortel of met een voegvullingsproduct. De voegen tussen de elementen en de straatkolken alsook tussen de straatkolken en de trottoirbanden worden eveneens opgevuld met mortel of met een voegvullingsproduct. De mortel is samengesteld uit zand, cement en/of kalk, aanmaakwater en eventueel bindingsvertrager en/of luchtbelvormer. De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 450 kg per m³ zand.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten bepaalt de aannemer het bindmiddel.

3.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m. Straatkolken e.d. worden niet afgetrokken.

3.3 Watergreppels in gietasfalt

3.3.1 Beschrijving

Watergreppels in gietasfalt omvatten:

- laags- en strooksgewijs spreiden van een gietasfaltmengsel teneinde watergreppels te verwezenlijken;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - het aanbrengen op het oppervlak van de fundering van een bitumineuze kleefvernis.

3.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- gietasfalt GA-C, GA-D of GA-E volgens **6-2**.

3.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.3.1.2.A MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN HET OPPERVLAK

3.3.1.2.A.1 Profiel

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

3.3.1.2.A.2 Vlakheid

De oneffenheden zijn niet groter dan 6 mm.

3.3.1.2.B MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN DE WATERGREPPEL

3.3.1.2.B.1 Breedte

De nominale breedte van de watergreppel wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. In de regel bedraagt ze 30, 50 of 75 cm.

3.3.1.2.B.2 Dikte

De nominale dikte E_{nom} wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. De dikte bedraagt 4 cm voor GA-C, 3 cm voor GA-D en 2 cm voor GA-E.

De gemiddelde dikte $E_m \geq E_{nom}$, terwijl de individuele dikte $E_i \geq 0,75 \times E_{nom}$.

3.3.1.2.C KENMERKEN VAN HET GIETASFALT

De kenmerken van het gietasfalt voldoen aan de bepalingen van **6-2** voor gietasfaltmengsels van het type GA-C, GA-D of GA-E.

De opdrachtdocumenten verstrekken hieromtrent alle nodige bijzonderheden (afmetingen van de watergreppel, afwerking en waterdichtmaking van de bovenste laag, uitvoering, controles, specifieke kortingen wegens minderwaarde).

3.3.1.2.C.1 Percentage holle ruimten (HR)

Het percentage holle ruimten $< 3 \%$.

3.3.1.2.D KENMERKEN VAN DE STORTNADEN

De stortnaden moeten speciaal verzorgd worden om ze waterdicht te maken.

3.3.1.3 Wijze van uitvoering

3.3.1.3.A ALGEMENE BEPALINGEN

Het storten, het verdichten en het afwerken moeten onmiddellijk na het mengen zonder onderbreking uitgevoerd worden.

3.3.1.3.B SAMENSTELLING VAN HET GIETASFALT

De samenstelling van het gietasfalt voldoet aan de bepalingen van **6-2** voor GA-mengsels.

3.3.1.3.C BEREIDING VAN HET MENGSEL

De bepalingen van **6-2.2.3** zijn van toepassing.

3.3.1.3.D SPREIDEN VAN HET GIETASFALT

Het zorgvuldig geprofileerd funderingsoppervlak wordt drooggemaakt en gereinigd van alle vreemde stoffen. Toegelaten onvlakheden gemeten met de rei van 3 meter bedragen maximum 7,5 mm.

De contactoppervlakken worden ingestreken met vernis op basis van bitumen naar rata van 200 g/m².

Het gietasfalt wordt onmiddellijk na het mengen op het funderingsoppervlak gespreid op de gewenste dikte.

Het spreiden van gietasfalt voor watergreppels is alleen toegelaten wanneer de temperatuur, gemeten 0,25 m boven het werkvlak op een tegen de zon beschutte plaats, doorlopend minstens + 3 °C bedraagt.

3.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m. Straatkolken e.d. worden niet afgetrokken.

3.3.3 Controles

De watergreppels in gietasfalt worden onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **2-9.2**.

Na de aanleg van de watergreppels in gietasfalt worden het profiel, de vlakheid, de dikte en het percentage holle ruimten van het gietasfalt gecontroleerd.

Teneinde de dikte en het percentage holle ruimten van het gietasfalt vast te stellen, wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats – doch niet in een voeg of scheur of op minder dan 5 meter van de straatkolken – één kern geboord. De boorgaten worden gevuld met een adequaat bitumineus mengsel.

3.3.3.1 Vlakheid

De controle gebeurt met de rei van 3 m.

3.3.3.2 Dikte van de watergreppel

De individuele dikte in een deelvak wordt bepaald door de dikte van de watergreppel te bepalen op de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde dikte in een vak wordt bepaald door het gemiddelde te berekenen van de individuele dikten van al de geboorde kernen in dat vak.

3.3.3.3 Bindmiddelgehalte

Het individueel bindmiddelgehalte in een deelvak wordt bepaald door het bindmiddelgehalte te bepalen op de in dat deelvak geboorde kern.

Het gemiddeld bindmiddelgehalte in een vak wordt bepaald door het gemiddelde te berekenen van de individuele bindmiddelgehalten van al de geboorde kernen in dat vak.

3.3.3.4 Percentage holle ruimten

Het individueel percentage holle ruimten in een deelvak wordt bepaald door het percentage holle ruimten te bepalen op de in dat deelvak geboorde kern.

Het gemiddeld percentage holle ruimten in een vak wordt bepaald door het gemiddelde te berekenen van de individuele percentages holle ruimten van al de geboorde kernen in dat vak.

3.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

3.3.4.1 Vlakheid

Wanneer in de watergreppel een oneffenheid $d > 4$ mm, dan wordt de watergreppel eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_d = P \times L \times \left(\frac{d - 4}{4} \right)^2$$

In die formule is:

- R_d de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de watergreppel in gietasfalt volgens prijslijst, in EUR/m;
- L de lengte van de rei (= 3 m);
- d elke oneffenheid in het vak > 4 mm, in mm.

3.3.4.2 Bindmiddelgehalte

Wanneer in een deelvak het individueel bindmiddelgehalte $B_i < B - 1$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_i} = P \times L' \times \left(\frac{(B - 1) - B_i}{0,15 \times B} \right)^2$$

Wanneer in een deelvak het individueel bindmiddelgehalte $B_i > B + 1$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_i} = P \times L' \times \left(\frac{B_i - (B + 1)}{0,15 \times B} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld bindmiddelgehalte $B_m < B - 0,5$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_m} = P \times L \times \left(\frac{(B - 0,5) - B_m}{0,15 \times B} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld bindmiddelgehalte $B_m > B + 0,3$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_m} = P \times L \times \left(\frac{B_m - (B + 0,3)}{0,15 \times B} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{B_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de watergreppel in gietasfalt volgens de prijslijst, in EUR/m;
- L' de lengte van het deelvak, in m;
- B_i het individueel bindmiddelgehalte in massapercenten van de laag gietasfalt;
- B het nominaal bindmiddelgehalte van de laag gietasfalt in massapercenten, conform de verantwoordingsnota;
- R_{B_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- L de lengte van het vak, in m;
- B_m het gemiddeld bindmiddelgehalte van de laag gietasfalt in massapercenten.

3.3.4.3 Percentage holle ruimten

Wanneer in een deelvak het individueel percentage holle ruimten $HR_i > 3$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HR_i} = P \times L' \times \left(\frac{HR_i - 3}{0,75} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld percentage holle ruimten $H_{Rm} > 3$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HR_m} = P \times L \times \left(\frac{HR_m - 3}{0,5} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{HR_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de watergreppel in gietasfalt volgens de prijslijst, in EUR/m;
- L' de lengte van het deelvak, in m;
- HR_i het individueel percentage holle ruimten van de laag gietasfalt;
- R_{HR_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;

- L de lengte van het vak, in m;
 HR_m het gemiddeld percentage holle ruimten van de laag gietasfalt.

3.4 Kantstroken en watergreppels in betonstraatstenen

3.4.1 Beschrijving

Kantstroken en watergreppels in betonstraatstenen omvatten:

- het plaatsen van de betonstraatstenen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - in voorkomend geval, het opvoegen van de kantstrook en/of de watergreppel.

3.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- betonstraatstenen volgens 3-23.2;
- zand voor metselmortel volgens 3-6.2.10;
- cement volgens 3-8.1;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens 3-20;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

3.4.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.4.1.2.A PROFIEL

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van het lengteprofiel van de weg op de plans, zijn 1 cm.

De dwarshelling wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten, zoniet bedraagt ze in de regel 2 %.

3.4.1.2.B VLAKEID

De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

3.4.1.3 Wijze van uitvoering

De kantstroken en watergreppels zijn van langse rijen betonstraatstenen, geplaatst in halfsteensverband volgens aanduiding op het type dwarsprofiel.

De betonstraatstenen worden geplaatst op een fundering van schraal beton volgens 5-4.9 met tussenplaatsing van een laag cementmortel van 2 cm dikte.

De voegen tussen de betonstraatstenen zijn tussen 3 en 5 mm breed. Na het vaststampen worden de voegen volledig gevuld door inwassen met een dunne cementmortelbrij.

3.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m. De straatkolken e.d. worden niet afgetrokken.

3.4.3 Controles

De controle van de voegbreedte gebeurt met een gekalibreerd lemmer.

3.5 Bijzondere technieken voor de bouw van watergreppels

Wanneer de verschillende lagen van de rijweg in bitumineuze mengsels worden uitgevoerd, kunnen de opdrachtdocumenten voorzien dat de watergreppels op doorlopende wijze verwezenlijkt worden, gelijktijdig met de verschillende lagen van de rijweg, door op de afwerkingsmachine een profiel aan te passen dat overeenstemt met het profiel van de watergreppel.

De opdrachtdocumenten verstrekken hieromtrent alle nodige bijzonderheden (afmetingen van de watergreppel, afwerking en waterdichtmaking van de bovenste laag, uitvoering, controles, specifieke kortingen wegens minderwaarde).

4 GELUIDSWERENDE CONSTRUCTIES

4.1 Algemene bepalingen

Het geotechnisch onderzoek werd uitgevoerd door de aanbestedende overheid. De resultaten worden ter beschikking gesteld.

Ten laatste 14 dagen voor de aanvang der werken legt de aannemer een rekennota ter goedkeuring voor aan de leidend ambtenaar. Deze rekennota omvat de dimensionering van alle onderdelen (fundering, sokkel, schermelementen, begin- en eindconstructie, ...) zoals verder beschreven, inclusief alle uitvoeringsplannen.

4.2 Vlakke en niet-vlakke schermen

4.2.1 Beschrijving

Het plaatsen van vlakke en niet-vlakke schermen omvat:

- het uitvoeren van de fundering op staal of palen;
- in voorkomend geval het plaatsen van de draagconstructie;
- in voorkomend geval het plaatsen van de plint;
- het plaatsen van schermelementen;
- in voorkomend geval het plaatsen van vlucht- en dienstopeningen en bijhorende signalisatie;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - grondwerk;
 - beplantingen.

4.2.2 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- beton volgens Hoofdstuk 25;
- stalen profielen volgens Hoofdstuk 26;
- vlakke schermen volgens 3-86.2;
- niet-vlakke schermen volgens 3-86.3;
- dragend raamwerk volgens 3-86.1.5.

4.2.3 Kenmerken van de uitvoering

4.2.3.1 4.2.3.1 Afmetingen

De opdrachtdocumenten bepalen de lengte en de hoogte van de geluidswerende constructie. De afmetingen van de begin- en eindconstructie worden apart opgegeven en zijn niet inbegrepen in deze afmetingen.

4.2.3.2 4.2.3.2 Fundering

De opdrachtdocumenten bepalen of de geluidswerende constructie op staal of op palen gefundeerd is.

De fundering draagt zowel de verticale als de horizontale belastingen. Voor de windbelasting wordt verwezen naar 4.2.3.5.E.

De bepalingen van het Hoofdstuk 21 zijn van toepassing.

4.2.3.2.A FUNDERING OP STAAL

De fundering op staal wordt berekend volgens 21-6.4.4.

De opdrachtdocumenten bepalen het peil van de funderingsaanzet, maar in elk geval beneden de maximum vorstdiepte.

Onder de funderingszolen wordt een werkvloer in schraal beton volgens **9-2** aangebracht van minstens 0,10 m dikte. Deze werkvloer steekt in alle richtingen 0,10 m buiten de funderingszool. Funderingszolen worden in alle punten van minstens 0,50 m grondbedekking voorzien.

4.2.3.2.B FUNDERING OP PALEN

De fundering op palen bestaat uit metalen profielen. Er zijn twee mogelijke uitvoeringen:

- één geheel: paal die zowel fundering als draagconstructie is;
- twee delen: funderingspaal met kopplaat en draagconstructie met stalen voetplaat. De kop- en voetplaat zijn thermisch verzinkt volgens 33-1 (NBN EN ISO 1461) waarop de kolommen achteraf kunnen bevestigd worden. Het realiseren van de lijf- en flensverstevigingen zijn voorzien in de prijs per gewichtseenheid.

De steek van de fundering op palen wordt berekend volgens **21-6.4.5**. De opdrachtdocumenten bepalen het vermoedelijk funderingspeil van de paalvoet. Voor het gedeelte van het profiel dat in contact staat met de grond, wordt in de berekening aangenomen dat het profiel langs alle vlakken die met de grond in aanraking komen, minstens 1 mm verzwakt wordt.

De metalen profielen worden over hun volledige lengte gegalvaniseerd volgens **33-1**. In de overgangszone grond-atmosfeer worden de metalen profielen over de hoogte van de plint bijkomend tegen corrosie beschermd volgens **33-1**.

De afmetingen en wapening van de sokkel in gewapend beton worden bepaald door de aannemer.

4.2.3.2.C VERVORMINGEN

Voor de toelaatbare vervormingen verwijzen we naar paragraaf 4.1.11 van “Richtlijnen geluidbeperkende constructies langs wegen: GWC-2012” van het kennisplatform CROW.

Bij de berekening van deze vervorming in de gebruiksgrenstoestand mag rekening worden gehouden met de kortdurende aard van de windbelasting, waarbij de ondergrond stijver reageert. Dit stijver reageren vertaalt zich in een horizontale bedding die met een factor 2 vermenigvuldigd wordt, tenzij de opdrachtnemer een hogere stijfheid kan aantonen.

Om rekening te houden met ontgronden mag de bovenste halve meter grond langs de passieve grondzijde niet ingerekend worden als horizontale steun. Het verticale gewicht mag wel in rekening gebracht worden. Langs de actieve grondzijde wordt geen ontgroning aangenomen.

4.2.3.3 Plint

De plint verzekert de akoestische dichtheid tussen de bodem en het scherm.

De plint wordt uitgevoerd in gewapend beton.

De hoogte en de breedte van de plint worden bepaald door de eisen in verband met stabiliteit en door de plaatselijke omstandigheden. De minimumdikte is 10 cm.

4.2.3.4 Dragend raamwerk

In het geval van verticale opstelling worden de schermelementen ineengevoegd tussen horizontale onder- en bovenregel die vast verbonden zijn aan een dragend geraamte.

In het geval dat de schermelementen en het dragend raamwerk niet passend zijn gemaakt, kan een systeem worden voorzien met strippen uit polychloropreen.

4.2.3.5 Geluidswerende constructies

Alle onderdelen van vlakke verkeersgeluidbeperkende constructies hebben een CE-markering volgens de norm NBN EN 14388 voor het onderdeel “geluidsisolatie” volgens de norm NBN EN 1793-2 en, in het geval van absorberende schermen, ook voor het onderdeel “geluidsabsorptie” volgens de norm NBN EN 1793-1.

4.2.3.5.A GELUIDSABSORPTIE VOLGENS NBN EN 1793-1

De ééngetalsaanduiding voor geluidsabsorptie $DL_{\alpha,NRD}$ bedraagt:

- voor vlakke absorberende schermen: $DL_{\alpha,NRD} \geq DL_{\alpha,NRD,min} = 10$ dB;
- voor vlakke reflecterende schermen en niet-vlakke schermen: niet van toepassing.

4.2.3.5.B LUCHTGELUIDSISOLATIE VOLGENS NBN EN 1793-2

De ééngetalsaanduiding voor luchtgeluidsisolatie DL_R bedraagt:

- voor vlakke schermen: $DL_R \geq DL_{R,min} = 25$ dB;
- voor niet-vlakke schermen: niet van toepassing.

4.2.3.5.C GELUIDSREFLECTIE VOLGENS NBN EN 1793-5

De ééngetalsaanduiding voor geluidreflectie DL_{RI} ter hoogte van een schermelement van 4 m hoogte bedraagt:

- voor vlakke en niet-vlakke absorberende schermen: $DL_{RI} \geq DL_{RI,min} = 5$ dB ter hoogte van een schermelement;
- voor vlakke en niet-vlakke reflecterende schermen: niet van toepassing.

4.2.3.5.D LUCHTGELUIDSISOLATIE VOLGENS NBN EN 1793-6

De ééngetalsaanduiding voor luchtgeluidsisolatie DL_{SIE} ter hoogte van een schermelement van 4 m hoogte bedraagt:

- voor vlakke en niet-vlakke schermen: $DL_{SIE} \geq DL_{SIE,min} = 28$ dB.

De ééngetalsaanduiding voor luchtgeluidsisolatie DL_{SIP} ter hoogte van een profiel, steun of aansluiting tussen 2 schermelementen van 4 m hoogte bedraagt:

- voor vlakke en niet-vlakke schermen: $DL_{SIP} \geq DL_{SIP,min} = 26$ dB.

4.2.3.5.E WINDBELASTING EN STATISCHE BELASTING

De berekening van de windbelasting op het geluidsscherm geschiedt volgens NBN EN 1991-1-4:2005 en de addendum NBN EN 1991-1-4.

De opdrachtdocumenten specificeren de terreincategorie volgens tabel 8-4-1 en de orografiefactor. Indien een typedwardsdoorsnede met daarop de aanduiding van de taluds en de inplanting van het geluidsscherm gespecificeerd worden, dan bepaalt de aannemer de orografiefactor.

Bij ontstentenis, wordt gerekend met

- terreincategorie II;
- orografiefactor = 1.

Terreincategorie	
0	zee- of kustgebied met wind aanstromend over open zee
I	meren of vlak en horizontaal gebied met verwaarloosbare vegetatie en zonder obstakels
II	gebied met lage begroeiing als gras en vrijstaande obstakels (bomen, gebouwen) met een tussenruimte van ten minste 20 obstakelhoogtes
III	gebied met regelmatige begroeiing of gebouwen of vrijstaande obstakels met een tussenruimte van ten hoogste 20 obstakelhoogtes (zoals dorpen, voorstedelijk terrein, blijvend bos)
IV	gebied waar ten minste 15 % van de oppervlakte is bedekt met gebouwen met een gemiddelde hoogte boven 15 m

Tabel 8-4-1: terreincategorie

De ontwerper bepaalt de netto drukcoëfficiënten in overeenstemming met 7.4 van NBN EN 1991-1-4:2005 en de addendum NBN EN 1991-1-4, waarbij de $C_{p,net}$ -waarde in schermzone B afwijkt van NBN EN 1991-1-4. Deze waarde wordt 2,8 in overeenstemming met tabel 9 in “Richtlijnen geluidbeperkende constructies langs wegen: GWC-2012” van het kennisplatform CROW. Hierbij houdt hij rekening met de verschillende zones. Bij een plotse verandering van de hoogte van het geluidsscherm wordt een analoge indeling in zones gemaakt ter plaatse van de overgang. Enkel deze zones die een grotere netto drukcoëfficiënt geven dan bij de globale indeling worden in rekening gebracht.

De doorbuiging van de schermelementen onder de karakteristieke waarde van de windbelasting dient beperkt te worden tot $L/100$ (met L de tussenafstand van de steunprofielen) met een maximum van 50 mm volgens NBN EN 1794-1:2011, bijlage A.

4.2.3.5.F EIGENGEWICHT

Volgens NBN EN 1794-1 bijlage B weerstaan

- sstructurele elementen aan het gewicht van de natte of gereduceerd natte akoestische elementen vermenigvuldigd met een belastingsfactor van 1,5;
- de akoestische elementen aan het eigengewicht (nat of gereduceerd nat) + het gewicht van de hierop rustende elementen. Bij deze belasting blijven eventuele vervormingen beperkt tot de vermelde grenswaarden.

4.2.3.5.G STEENINSLAG

Niet van toepassing.

4.2.3.5.H VEILIGHEID BIJ BOTSING

De bepalingen van NBN EN 1794-1 zijn van toepassing.

Indien de opdrachtdocumenten niets vermelden zijn volgende vereisten van toepassing, per sectie:

- het minimaal vereiste kerend vermogen, zoals bedoeld in art. 3.2 van de norm NBN EN 1317-2 bedraagt H_2 ;
- de maximale toelaatbare genormaliseerde werkingsbreedte, zoals bedoeld in art. 3.4 en tabel 4 van de norm NBN EN 1317-2. mag de genormaliseerde werkingsbreedte niet groter zijn dan de klasse W_5 ;
- de toegelaten vereiste schokindex, zoals bedoeld in art. 3.3 van de norm NBN EN 1317-2. is enkel de schokindex A en B, zoals bedoeld in de norm NBN EN 1317-2, toegelaten.

De opdrachtdocumenten kunnen bovendien bepalingen over de maximaal toegelaten genormaliseerde voertuigoverhellingindex vermelden zoals bedoeld in art. 3.5 en tabel 5 van de norm NBN EN 1317-2.

4.2.3.5.I DYNAMISCHE KRACHTEN BIJ SNEEUWRUIMEN

Niet van toepassing.

4.2.3.5.J BESTANDHEID TEGEN BERMBRAND

Niet van toepassing.

4.2.3.5.K SECUNDAIRE VEILIGHEID (VALLENDE STUKKEN)

Niet van toepassing.

4.2.3.5.L MILIEUBESCHERMING

Niet van toepassing.

4.2.3.5.M VLUCHTMOGELIJKHEDEN IN NOODSITUATIES

Indien een geluidsscherm langer is dan 1000 meter, dan worden vluchtdoorgangen aangebracht met een onderlinge afstand van maximaal 500 meter. De doorgangen bestaan uit openingen (overlappendingen) of uit nooddeuren. De opdrachtdocumenten bepalen de locaties en het type van de vluchtdoorgangen.

4.2.3.5.N LICHTREFLECTIE

Niet van toepassing.

4.2.3.5.O TRANSPARANTIE

Niet van toepassing.

4.2.3.5.P BRANDBAARHEID

Algemeen gelden volgende minimale eisen:

- brandreactieprestatie: D-s3-d1;
- risico op het vrijkomen van giftige stoffen bij brand: beschrijving van materialen volgens NBN EN 1794-2, bijlage C.

Voor overkappingen langer dan 100 m zijn de geldende richtlijnen van tunnels van toepassing:

- brandreactieprestatie: minimum B-s2-d0;
- risico op het vrijkomen van giftige stoffen bij brand: beschrijving van materialen volgens NBN EN 1794-2, bijlage C.

Bij toepassing in tunnels, bij tunnelmonden en in open sleuven is de wand niet brandbaar. Bij voorkeur wordt er geselecteerd voor een bouwproduct van klasse A1. Indien bouwproducten uit klasse A2 gekozen worden, dienen deze A2,s1,d0 (geen brandende druppels) te zijn. (Europese Klasse, volgens KB 12 juli 2012).

Van alle voorgestelde materialen dienen afdoende bewezen gegevens te worden verstrekt inzake onontvlambaarheid, gedrag bij vochtigheid en brand, bestandheid tegen corrosie, UV-stralen, uitlaatgassen en doozouten.

4.2.4 Wijze van uitvoering

Alle schermelementen moeten perfect aan elkaar aansluiten, waardoor de kans op akoestische lekken wordt uitgesloten. Indien er tijdens de plaatsing zich toch openingen manifesteren, dienen deze geluidsdicht te worden afgesloten.

Tussen de verscheidene elementen van het scherm onderling enerzijds en tussen de elementen van het scherm en de verticale profielen van de dragende constructie anderzijds worden daarom polychloropreenstrippen of bitumen rubberbanden aangebracht.

Indien er aanpassingen (L-profiel,...) aan de profielen nodig zijn om de schermelementen te bevestigen dient de kost hiervan begrepen te zijn in de prijs van de schermelementen.

4.2.4.1 Fundering

De fundering mag niet boven de zijberm of uit het talud steken. De bepalingen van **2-14.1** zijn van toepassing.

Er wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van nutsleidingen en afwateringssystemen in de omgeving van de te plaatsen geluidswerende constructie.

4.2.4.1.A FUNDERING OP STAAL

De bepalingen van **25-31** zijn van toepassing.

4.2.4.1.B FUNDERING OP PALEN

De volgorde waarin de palen geheild worden, wordt vooraf door de aannemer ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voorgelegd. Het heien van een paal mag niet onderbroken worden.

Afwijkingen ten opzichte van het goedgekeurde palenplan worden niet toegelaten zonder voorafgaandelijke goedkeuring van de aanbestedende overheid.

Tenzij in de opdrachtdocumenten anders voorzien, wordt rond het profiel een sokkel gestort in gewapend beton. De beweging van het geluidswerend scherm onder thermische invloeden mag door de sokkels niet worden gehinderd.

4.2.4.2 Plint

Aan de onderzijde van het scherm wordt een plint in gewapend beton aangebracht, die in de verticale profielen kan worden geschoven.

Ingeval van een fundering op staal steunt de plint op de funderingsplaat.

Ingeval van een fundering op palen steunt de plint op de sokkel.

De plint steekt ten hoogste 15 cm uit boven het maaiveld bij een afschermdende constructie in metaal of waar geen afschermdende constructie wordt voorzien, en komt tot 10 cm beneden het bovenvlak van een betonnen veiligheidsstootband. De onderzijde van de plint zit in principe 40 cm onder het maaiveld.

4.2.4.3 Draagconstructie

In bochten worden de tussenafstanden van de draagprofielen aangepast.

4.2.4.4 Schermelementen

De bevestigingsmethode van de schermelementen aan de draagconstructie dient ter goedkeuring worden voorgelegd aan de opdrachtgever.

4.2.4.4.A HORIZONTALAAL GEPLAATSTE ELEMENTEN

Deze elementen worden boven elkaar in de verticale profielen geplaatst en vastgeklemd.

In geval van houten planken wordt erop gelet dat de tand aan de bovenzijde komt te zitten teneinde stagnerend water, respectievelijk waterabsorptie te voorkomen.

Desgevallend, het gebruik van vulkanische lavasteen in gelaste metalen voorzetnetten dient volgende procedure voor het opvullen van de netten gevolgd te worden:

Voor het opbouwen van de voorzetwand met behulp van flexankers wordt er onderaan gestart met het aanbrengen van de eerste rij netten en hangt die aan de vooraf ingestorte flexankers. De voorzetwand loopt door vóór de metalen profielen. De 1ste laag netten wordt over de volledige lengte geplaatst inclusief de zijkolommen. De zo ontstane ruimte wordt gevuld tot aan de bovenzijde van dit geplaatste net. Vervolgens wordt de 2de laag netten aan de vooraf ingestorte flexankers gehangen. De 2de laag netten wordt aan de 1ste laag netten verbonden door middel van de hiervoor ontwikkelde clips (minimum iedere 40 cm). De 2de laag netten wordt gevuld. Voor de volgende lagen worden de stappen herhaald. Wanneer alle stenen in de netten geplaatst zijn, wordt het deksel (kop) gemonteerd en wordt het verbonden met de onderliggende netten. De plaatsing van de netten op de hoekelementen, gebeurt op dezelfde manier.

4.2.4.4.B VERTICAAL GEPLAATSTE ELEMENTEN

Het akoestisch scherm is opgebouwd uit elementen die naast elkaar geplaatst worden tussen een onder- en een bovenregel, het dragend raamwerk genaamd (de horizontale dwarslijsten).

Deze regels zijn vastgebout op de verticale profielen.

Bij vervanging en herstelling kan de bovenregel gemakkelijk losgemaakt worden.

De onderregel, welke niet zelfdragend is, wordt bevestigd op de betonnen plint.

In de onderregel wordt een degelijk afwateringssysteem voorzien.

Bij de opbouw van de geluidswerende constructie wordt speciale aandacht geschonken aan:

- de vormgeving van de bovenrand in functie van het lengteprofiel van de weg;
- een perfecte plaatsing van de schermelementen tussen de profielen zonder kans op akoestische lekken.

De wand wordt zo geconstrueerd dat door verwerking, krimp of andere soortgelijke effecten op lange termijn geen openingen kunnen ontstaan. De uitzettingsmogelijkheid tussen de verscheidene elementen van het scherm moet verzekerd zijn.

Het in de wand gesijpelde water en/of het condensatiewater wordt zo snel mogelijk afgevoerd.

Maatregelen worden getroffen om uitspoelingen ter hoogte van de fundering te voorkomen.

De wandelementen vormen een akoestisch dicht oppervlak. Spleten tussen de betonplint en het eerste element en tussen de elementen onderling, alsmede tussen de elementen en de profielen, worden gedicht met een rubber afdichtings- en inklemmingsstrook volgens 3-86.1.2. Tevens mag aan de overgangen t.h.v. kunstwerken en aan uitzettingsvoegen geen vermindering van de akoestische kwaliteit van de wand optreden.

Het begin en het einde van het scherm worden, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, afgewerkt met trapsgewijze afdalingen. De maximale hoogteverandering en de minimale lengte worden aangegeven in de opdrachtdocumenten.

4.2.4.5 Vlucht- en dienstopeningen

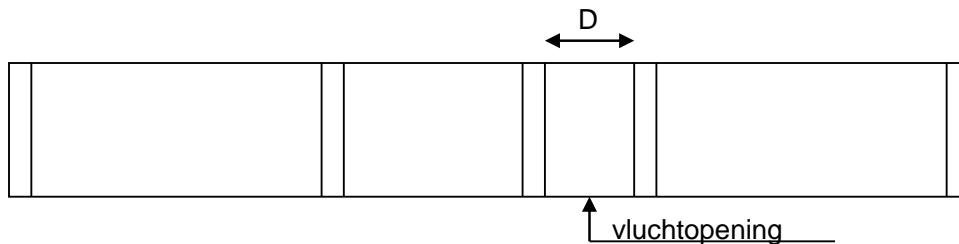
4.2.4.5.A VLUCHTOPENINGEN (OVERLAPPINGEN)

De vluchtopeningen worden uitgevoerd volgens figuur 8-4-1 en figuur 8-4-2. De opdrachtdocumenten bepalen de locatie en het type vluchtopening.

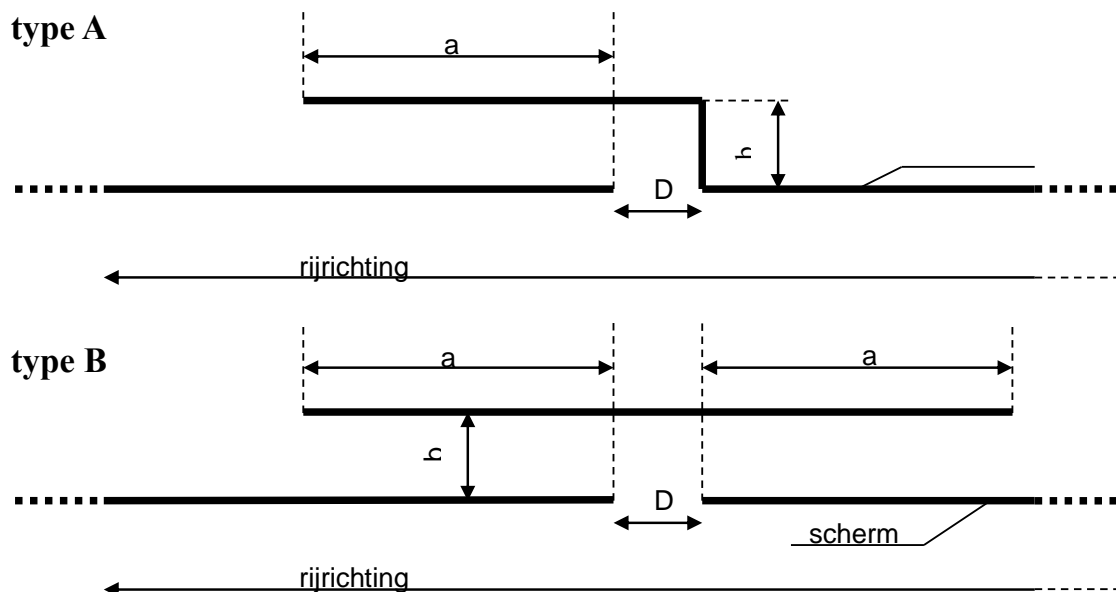
De doorgangen bezitten dezelfde akoestische kwaliteitseisen als de voorgestelde schermen.

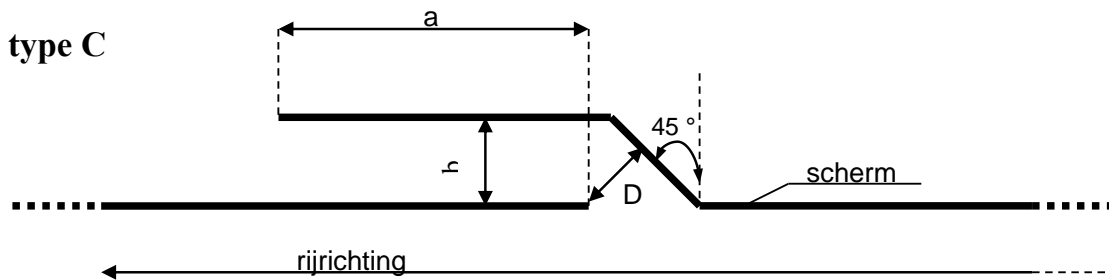
Het voorste overlappende schermdeel dient dubbelzijdig absorberend te worden uitgevoerd.

De breedte van de openingen D bedraagt minstens 0,9 m en maximaal 1,5 m. Een zo smal mogelijke opening heeft de voorkeur, zowel wat betreft verkeersveiligheid (gevaar voor inrijdende voertuigen) als op akoestisch vlak.



Figuur 8-4-1: kenmerken vluchtopeningen (overlappingen), vooraanzicht





Figuur 8-4-2: kenmerken vluchtopeningen (overlappingsen), bovenaanzichten
in deze figuur geldt: $0,9 \text{ m} \leq b < 1,5 \text{ m}$ en $a \geq 3 \times b$

4.2.4.5.B NOODDEUREN

De nooddeuren moeten van de wegzijde wegdraaien. Aan de wegzijde moeten nooddeuren door iedereen te openen zijn door middel van een nooddeurhendel. Langs de bewonerszijde moeten de deuren te openen zijn d.m.v. een klassieke deurklink. De deuren moeten zelfsluitend zijn, bijvoorbeeld door deurdrangers, door een hellende stand van de deuren of door zelfsluitende scharnieren. De algehele effectiviteit van het geluidsscherm dient te worden gewaarborgd.

De deuren moeten voorzien zijn van afdichtingen om overmatig weglekken van geluid door de openingen te voorkomen. De deuren dienen in hetzelfde vlak met het scherm te worden aangebracht en te voldoen aan dezelfde akoestische kwaliteitseisen als de voorgestelde schermen.

De constructie van de deuren, de scharnieren en het sluitmechanisme moeten van een zodanige kwaliteit zijn dat de deuren onderhoudsvrij langdurig kunnen blijven functioneren.

De afmetingen van de nooddeuren zijn:

- breedte: minimaal 0,9 meter;
- hoogte: minimaal 2,1 meter.

Bij een geïntegreerd geluidsscherm moet de deur bereikbaar zijn. Dit kan door bijvoorbeeld een trapvorm te voorzien in het veiligheidselement.

4.2.4.5.C PICTOGRAMMEN

In geval van een geluidsscherm zonder vluchtopeningen en/of nooddeuren dienen pictogrammen te worden aangebracht onder de vorm van het verkeersbord F52 aan de uiteinden van het scherm waar een vluchtmogelijkheid is en het verkeersbord F52bis op maximaal 150 meter van de uiteinden of op maximaal 150 m van elkaar.

Indien vluchtopeningen en/of nooddeuren in het geluidsscherm aanwezig zijn, dienen pictogrammen te worden aangebracht onder de vorm van het verkeersbord F52 ter hoogte van de nooddeur of vluchtopening en het verkeersbord F52bis op maximaal 150 meter aan beide kanten van de nooddeur of vluchtopening of op maximaal 150 m van elkaar.

Boven de nooddeur of naast de vluchtopening op een hoogte van 2,1 m wordt het verkeersbord F52 (formaat $225 \times 225 \text{ mm}$) aangebracht.

Op maximaal 150 meter aan beide kanten van de nooddeur of de vluchtopening of op maximaal 150 m van elkaar wordt het verkeersbord F52bis (formaat $350 \times 100 \text{ mm}$) aangebracht op een hoogte van 2,1 m.

De vluchtopening of nooddeur wordt aan de bewonerszijde voorzien van het bord 'C1'.

De pictogrammen worden bij voorkeur bevestigd aan het scherm of de veiligheidsconstructie. Pictogrammen uit kunststof of aluminium kunnen verlijmd of vastgeschroefd worden, zodat zij op een duurzame manier gehecht zijn op het scherm of veiligheidsconstructie. Alternatieve bevestigingsmethodes worden ter goedkeuring voorgelegd aan de aanbestedende overheid. Indien het onmogelijk is de pictogrammen op het scherm of de veiligheidsconstructie te bevestigen, wordt een paaltje voorzien om de pictogrammen te plaatsen.

4.2.4.6 Hydranten

De locaties zijn aangegeven in de opdrachtdocumenten.

4.2.4.7 Bevestiging op kunstwerken

Wanneer een scherm over uitzettingsvoegen heen loopt, worden dusdanige overgangsconstructies ingebouwd dat rotaties en horizontale bewegingen in de voeg ongehinderd door het scherm kunnen worden opgenomen. De geluidsisolerende werking van het scherm is aan deze overgangszones onverminderd aanwezig.

Alle onderdelen die met het kunstwerk verbonden worden, doch niet ingebetonneerd zijn, worden in roestvast staal (inox) voorzien. Het betreft de verankeringen, de moeren, de dopmoeren, de tegenplaten, de rondsels, enz. Het roestvast staal is van de soort X5CrNiMo17-12-2 (X2CrNiMo17-12-2 indien gelast) volgens de normenreeks NBN EN 10088 en **26-1**; bevestigingsmiddelen zijn in roestvast staal A4 volgens de normenreeks NBN EN ISO 3506 en **26-1**.

Het verankeringsysteem is voor inspectiedoeleinden altijd toegankelijk. Ter plaatse van iedere verankerung wordt de volledige bekleding tot op het beton van het brugdek weggenomen; het betreft hier bitumineuze verhardingen of betontegels, funderingen, beschermlaag en afdichtingslaag.

Het betonoppervlak van het structureel beton wordt op een oppervlakte van ten minste tweemaal de grootte van de te maken sokkel vrij gemaakt, ruw gestraald en volledig zuiver geblazen.

De verankerung in het brugdek wordt voldoende diep uitgevoerd; de verankeringsdiepte wordt verrechtvaardigd aan de hand van een berekeningsnota.

Bij het ontwerpen van de verankeringen worden alle voorzorgsmaatregelen getroffen om vitale onderdelen (zoals voerspankabels) van het kunstwerk niet te raken. Zo wordt er in principe voor gezorgd dat de verankeringen buiten de zone van de eindblokken van een voorgespannen brug worden ingeboord.

De verankerung van de stalen steunprofielen op het brugdek gebeurt door tussenschakeling van een grondplaat en een voetplaat waarbij de verbindingbouten tussen beide platen zodanig gedimensioneerd worden dat bij aanrijding de breuk optreedt tussen de beide platen in, waardoor schade in de verankeringszone vermeden wordt.

Bij de inplanting van de voetplaten voor de steunprofielen wordt eveneens rekening gehouden met de eventuele aanwezigheid van verkenmerken (stalen nagels) in het voetpad van het kunstwerk.

Bovenop het ruw gemaakt betonoppervlak wordt een sokkel gebetonneerd die voorzien wordt van een wapeningsnet.

Bij verankerung met schroefbouten en dergelijke, die door de windbelasting hoofdzakelijk op trek belast worden en die in permanente toestand niet voorgespannen zijn tot boven de gebruiksbelasting onder invloed van de wind, is de doorsnede van de onderdelen minstens gelijk aan 1,25 maal de doorsnede die voor dezelfde statische belasting vereist is.

De betonsokkel steekt ten minste 5 cm boven het peil van de wegverharding of van de brugdekbekleding (voetpad) uit. Tussen het bestaande betonoppervlak en het nieuwe beton (zo nodig met fijne granulaten) van de sokkel wordt een laag epoxylijm aangebracht.

Bij het ontwerpen van het geluidswerend scherm en van de beschermingsconstructie wordt ervoor gezorgd dat de waterafvoer aan beide zijden van de nieuw aan te brengen voorzieningen optimaal gewaarborgd blijft. De beschadigde afdichtingslaag wordt hersteld met gietasfalt volgens 9-8.

4.2.4.8 Groenbegroeiing

Indien het scherm met groen begroeid moet worden, dan bepalen de opdrachtdocumenten het type (klim)planten en de eventuele constructie.

4.2.4.8.A BEVESTIGING

Aan de met groen te begroeiën schermzijde worden houten latten van de houtsoort afzelia of azobe door middel van een duurzame verbinding aan het scherm bevestigd. Het hout moet voldoen aan de specificaties van FSC of PEFC of gelijkwaardig. De latten kunnen ook worden uitgevoerd in

gerecycleerd materiaal. Hierop kunnen de draadpanelen worden geschroefd (nodig voor de groenbegroeiing).

4.2.4.8.B DRAADPANELEN

De draadpanelen waarop de planten kunnen groeien, zijn van een zwaar gelast type met horizontale versterkingen. Het draadgaas is vooraf verzinkt, daarna gepuntlast en tenslotte geplastificeerd met PVC.

De draadpanelen met V-plooi hebben een maasgrootte van 200×50 mm van midden tot midden draad en een versterking met maasgrootte van 100×50 mm.

De draaddiameter is 5 mm.

De draadpanelen worden voorzien op een breedte van 1730 mm en in verschillende lengtes, met een maximum van 3000 mm.

Het draadpaneel van 1730 mm heeft 3 V-vormige plooien, die verticaal dienst doen als bevestigingspunt. De bevestiging op de horizontaal ingewerkte houten latten in de betonnen achterkant van de geluidswerende wanden gebeurt met RVS houtschroeven van $4,5 \times 5$ mm en een RVS sluitring (soort RVS minimum A2).

4.2.4.8.C BEPLANTING

Onderaan het scherm of in de bloembakelementen wordt beplanting voorzien.

De aanleg van de beplantingen is volgens **11-7.2**.

4.2.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De fundering op staal wordt opgemeten volgens **9-3.2**.

De fundering op palen wordt opgemeten in kg.

Het intrillen tot funderingsdiepte ten opzichte van het huidige maaiveldpeil wordt opgemeten per meter.

De draagconstructie wordt opgemeten in kg.

De plinten worden opgemeten volgens **9-3.2**.

De schermelementen van de geluidswerende constructie, inclusief de schermelementen van de eventuele vluchtopeningen, worden opgemeten in m². De eventuele dragend raamwerk zijn inbegrepen in de post van de schermelementen.

Voor houten onderdelen zijn de specificaties onder **30-2.2** van toepassing.

De nooddeuren worden opgemeten per stuk.

De pictogrammen worden opgemeten per stuk.

Voor de beplanting zijn aparte posten voorzien.

4.2.6 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de akoestische testrapporten;
- de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

4.2.6.1 Voorafgaande technische keuringen

De akoestische testrapporten opgesomd onder **4.2.3.5** zijn onderworpen aan voorafgaande technische keuring.

4.2.6.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De geluidswerende constructie wordt onderverdeeld in één of meerdere homogene secties. Een homogene sectie voldoet aan volgende voorwaarden:

- de homogene sectie vormt één fysiek aaneengesloten geheel;
- de homogene sectie werd in één uitvoeringsfase geplaatst, zoals beschreven in **2-13.2**.

Elke homogene sectie wordt verdeeld in één of meer deelvakken.

Voor homogene secties waarvan de lengte ≤ 1000 m wordt één deelvak beschouwd. Homogene secties waarvan de lengte > 1000 m, worden verdeeld in meerdere deelvakken.

Het aantal deelvakken wordt verkregen door afronding naar boven van het quotiënt van de deling van de totale lengte van de homogene sectie door 1000 m (afroonden op een geheel getal). De lengte van een deelvak is gelijk aan de totale lengte van de homogene sectie gedeeld door het aantal deelvakken.

Wanneer de aanbestedende overheid vaststelt dat bepaalde gedeelten niet vakkundig werden uitgevoerd, dan kan het ieder van die gedeelten gelijk stellen met een homogene sectie en het als zodanig behandelen.

Per deelvak wordt, binnen de 3 maanden na plaatsing, één controlemeting uitgevoerd. Eén controlemeting omvat:

4.2.6.2.A CONTROLE VAN REFLECTIE TER HOOGTE VAN EEN SCHERMELEMENT

De bepalingen van NBN EN 1793-5 zijn van toepassing.

4.2.6.2.B CONTROLE VAN ISOLATIE TER HOOGTE VAN EEN SCHERMELEMENT

De bepalingen van NBN EN 1793-6 zijn van toepassing.

4.2.6.2.C CONTROLE VAN ISOLATIE TER HOOGTE VAN EEN PROFIEL/STEUN/AANSLUITING

De bepalingen van NBN EN 1793-6 zijn van toepassing.

Bij controlemetingen aan schermen lager dan 4,00 m worden alle ééngetalswaarden bepaald aan de hand van de meetresultaten startende bij de, volgens de norm, aangepaste betrouwbare laagste frequentie. De minimumeisen volgens **4.2.3.5** blijven geldig.

De bijhorende signalisatie wordt voorzien door de opdrachtnemer.

4.2.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.2.7.1 Akoestische kenmerken

Alle gemeten ééngetalsaanduidingen voor geluidsisolatie $DL_{SI,E}$ en $DL_{SI,P}$ en voor geluidsreflectie DL_{RI} zijn gehele getallen.

4.2.7.1.A CONTROLE VAN REFLECTIE TER HOOGTE VAN EEN SCHERMELEMENT

Wanneer de gemeten ééngetalsaanduiding voor geluidreflectie DL_{RI} ter hoogte van een schermelement kleiner is dan de minimale vereiste geluidsreflectie ter hoogte van een schermelement $DL_{RI,min}$ maar groter dan $DL_{RI,min} - 2$ dB, dan wordt de geluidswerende constructie eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{DLRI} = P \times S \times \left(\frac{DL_{RI,min} - DL_{RI}}{2} \right)^2$$

In deze formule is:

R_{DLRI} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P eenheidsprijs schermelement volgens de prijslijst (inclusief plaatsing) in EUR per m²;

S oppervlakte deelvak (= hoogte deelvak x lengte deelvak bij die hoogte) in m²;

$DL_{RI,min}$ = 5 dB, minimale vereiste geluidsreflectie ter hoogte van een schermelement;

DL_{RI} gemeten ééngetalsaanduiding voor geluidsreflectie ter hoogte van een schermelement in dB.

4.2.7.1.B CONTROLE VAN ISOLATIE TER HOOGTE VAN EEN SCHERMELEMENT

Wanneer de gemeten ééngetalsaanduiding voor geluidsisolatie $DL_{SI,E}$ ter hoogte van een schermelement kleiner is dan de minimale vereiste geluidsisolatie ter hoogte van een schermelement $DL_{SI,E,min}$ maar groter dan $DL_{SI,E,min} - 3$ dB, dan wordt de geluidswerende constructie eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{DLSI,E} = P \times S \times \left(\frac{DL_{SI,E,min} - DL_{SI,E}}{3} \right)^2$$

In deze formule is

- $R_{DLSI,E}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P eenheidsprijs schermelement volgens de prijslijst (inclusief plaatsing) in EUR per m²;
- S oppervlakte deelvak (= hoogte deelvak x lengte deelvak bij die hoogte) in m²;
- $DL_{SI,E,min} = 28$ dB, minimale vereiste geluidsisolatie ter hoogte van een schermelement;
- $DL_{SI,E}$ gemeten ééngetalsaanduiding voor geluidsisolatie ter hoogte van een schermelement in dB.

4.2.7.1.C CONTROLE VAN ISOLATIE TER HOOGTE VAN EEN PROFIEL/STEUN/AANSLUITING

Wanneer de gemeten ééngetalsaanduiding voor geluidsisolatie $DL_{SI,P}$ ter hoogte van een profiel/steun/aansluiting tussen 2 schermelementen kleiner is dan de minimale vereiste geluidsisolatie ter hoogte van een profiel/steun/aansluiting tussen 2 schermelementen $DL_{SI,P,min}$ maar groter dan $DL_{SI,P,min} - 3$ dB, dan wordt de geluidswerende constructie eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{DLSI,P} = P \times A \times \left(\frac{DL_{SI,P,min} - DL_{SI,P}}{3} \right)^2$$

In deze formule is

- $R_{DLSI,P}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P = 250 EUR x profielhoogte [m], fictieve aansluitprijs profiel/steun/aansluiting-schermelement (inclusief plaatsing);
- A aantal aansluitingen profiel/steun/aansluiting-schermelement (=aantal schermelementen per deelvak, waarbij één schermelement de scherm delen tussen 2 verticale profielen/steunen/aansluitingen betreft);
- $DL_{SI,P,min} = 26$ dB, minimale vereiste geluidsisolatie ter hoogte van een profiel/steun/aansluiting tussen 2 schermelementen;
- $DL_{SI,P}$ gemeten ééngetalsaanduiding voor geluidsisolatie ter hoogte van een profiel/steun/aansluiting tussen 2 schermelementen in dB.

4.3 Gronddammen

4.3.1 Beschrijving

Het plaatsen van gronddammen omvatten:

- grondwerken;
- beplantingen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen.

Gronddammen zijn trapeziumvormige constructies bestaande uit zand, grond of steenachtige materialen. De onderkant van de gronddam wordt direct op het bestaand maaiveld aangebracht of op een vooraf aangebrachte grondverbetering.

Gronddammen hebben een relatief hoog massavolume. Bij het ontwerp wordt voldoende aandacht besteed aan de stabiliteit van de fundering om verzakking en afschuiving van de gronddam te voorkomen.

De gronddam is opgebouwd uit een kern bestaande uit zand, grond of steenachtige materialen en een taludafdekking van minstens 30 cm dikte.

De gradering van de materialen in de gronddam is zodanig dat geen ongewenste inspoeling van fijn materiaal in de poriën van het grovere materiaal optreedt.

De vormgeving van de gronddam wordt, naast economische en esthetische eisen, voor een belangrijk deel bepaald door de mogelijkheid van eenvoudig onderhoud.

4.3.2 Materialen

De bepalingen van **4-2.1.1** zijn van toepassing.

4.3.3 Wijze van uitvoering

De bepalingen van **4-2.1.2** zijn van toepassing.

4.3.3.1 Afmetingen

De opdrachtdocumenten bepalen de lengte en de hoogte van de geluidswerende constructie. De afmetingen van de begin- en eindconstructie worden apart opgegeven en zijn niet inbegrepen in deze afmetingen.

Tenzij anders aangegeven in de opdrachtdocumenten is de helling van de gronddam 4/4.

De kruin is horizontaal met een minimumbreedte van 1 m.

4.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden

p.m.

4.3.5 Controles

p.m.

4.3.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

p.m.

Hoofdstuk 9

Allerhande werken

1 ZANDCEMENT – GRANULAATCEMENT

1.1 Beschrijving

Het verwerken van zand- of granulaatcement omvat:

- het laagsgewijs spreiden en het laagsgewijs mechanisch verdichten van zand- of granulaatcement-specie;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen en inzonderheid het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de oppervlakken waarop de zand- of granulaatcementspecie wordt gespreid.

1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor zandcement volgens 3-6.2.4;
- zeefgranulaat volgens 3-7.1.2.14;
- cement volgens 3-8.1;
- gemalen hoogovenslak volgens 3-8.3;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

1.1.2 Uitvoering

1.1.2.1 Samenstelling van het zand- of granulaatcement

Het zandcement bestaat uit een homogeen mengsel van zand, cement (al dan niet in combinatie met gemalen hoogovenslak) en eventueel aanmaakwater.

Het granulaatcement bestaat uit een homogeen mengsel van granulaat, eventueel zand, cement (al dan niet in combinatie met gemalen hoogovenslak) en eventueel aanmaakwater. De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel van granulaat en zand zijn overeenkomstig tabel 9-1-1.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in %
2 . D	100
D	80 tot 99
0,063	0 tot 15

Tabel 9-1-1 korrelverdelingsgrenzen waarbij $6,3 \text{ mm} < D \leq 10 \text{ mm}$

Voor deze mengsels wordt een voorstudie uitgevoerd overeenkomstig 14-5.

De mengsels dienen gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

1.1.2.2 Verwerking

De verwerking gebeurt in lagen van hoogstens 25 cm na verdichting.

De verwerking moet voltooid zijn vooraleer binding optreedt en dit uiterlijk 3 uren na de bereiding van het mengsel.

De verdichting gebeurt gelijkmatig en mechanisch binnen de 3 uur na vervaardiging.

Alle verkeer op het zand- of granulaatcement is verboden gedurende de eerste 7 dagen na de uitvoering.

1.1.2.3 Druksterkte

De gemiddelde druksterkte na 28 dagen van Proctorproefstukken $W_{p,m} \geq W_{m,min} = 3,0 \text{ MPa}$.

Als echter op verzoek van de opdrachtnemer, en onder toezicht van de aanbestedende overheid, kan aangetoond worden dat na 7 dagen de gemiddelde druksterkte van Proctorproefstukken 2,0 MPa bedraagt, dan kan de aanbestedende overheid verzaken aan de proef op 28 dagen. Bij aanvaarding zijn

de proefkosten voor de aanbestedende overheid, zoniet zijn ze voor de opdrachtnemer. Bij niet aanvaarding van de proef op 7 dagen doet de aanbestedende overheid de proef na 28 dagen en beschouwt de eerste proef als niet bestaande.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **2-6.1**.

1.3 Controles

Het zand- of granulaatcement wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen wordt één vak per 200 m³ genomen.

De controles omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles van de verdichting naarmate de uitvoering vordert;
- de controle van de gemiddelde druksterkte $W_{p,m}$ van 3 Proctorproefstukken volgens **1.1.2.3**.

1.3.1 Controle van de verdichting

Binnen de 3 uren na het aanmaken van het zand- of granulaatcement wordt de verdichting gecontroleerd met de lichte slagsonde. De proef met de slagsonde gebeurt onmiddellijk na het verdichten.

De gemiddelde indringing met de lichte slagsonde is per laag van 10 cm hoogstens 40 mm/slag.

Er mag geen zand- of granulaatcement verwerkt worden als er geen slagsonde aanwezig is op de bouwplaats.

1.3.2 Controle van de druksterkte

De druksterkte wordt bepaald na 7 dagen in een erkend labo aangeduid door de aanbestedende overheid, er wordt aan de proef op 28 dagen verzaakt. Hiervoor worden 6 proctors gemaakt, waarvan 3 proctors worden gebruikt voor de drukproef op 7 dagen en 3 proctors worden bewaard voor een eventuele tegenproef na 28 dagen op aanvraag van de opdrachtnemer. Indien de opdrachtnemer niet akkoord is met een labo aangeduid door de aanbestedende overheid en/of met het verzaken van de proef op 28 dagen, dient hij dit bij aanvang van het project te melden zodat er 9 of 12 proctors worden gemaakt.

De proefstukken van zand- of granulaatcement worden op de bouwplaats vervaardigd overeenkomstig de voorwaarden van de Standaard Proctorproef.

De proefstukken worden onmiddellijk naar het laboratorium gevoerd waar ze ontvormd en bewaard worden in een vochtige kamer (relatieve vochtigheid van 90 % bij een temperatuur van 20 ± 2 °C). De beproeving van de vier reeksen van drie proefstukken van zand- of granulaatcement gebeurt als volgt:

- de eerste reeks van drie proefstukken wordt aangewend ter bepaling van de gemiddelde drukweerstand $W_{p,m}$ na 7 dagen;
- de tweede reeks van drie proefstukken wordt eventueel aangewend voor de bepaling van de gemiddelde drukweerstand na 28 dagen;
- indien gewenst door de opdrachtnemer zijn de derde en vierde reeks van drie proefstukken bestemd voor eventuele tegenproeven.

Het vervaardigen en vervoer van de proefstukken zijn ten laste van de opdrachtnemer.

1.4 Specifieke korting wegens minderwaarde

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte $W_{p,m}$ na 28 dagen kleiner is dan de vereiste gemiddelde druksterkte na 28 dagen, dan wordt het vak eventueel aanvaard, mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{w,p,m} = P \times H \times \left(\frac{W_{m,\min} - W_{p,m}}{1} \right)^2$$

In die formule is:

- $R_{w,p,m}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs volgens de prijslijst ofwel in EUR/m², EUR/m³ of EUR/m;
- H ofwel de oppervlakte in m², het volume in m³ of de lengte in m;
- $W_{m,\min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte na 28 dagen van Proctorproefstukken, in MPa;
- $W_{p,m}$ de gemiddelde druksterkte na 28 dagen van de Proctorproefstukken, in MPa.

2 SCHRAAL BETON

2.1 Beschrijving

Het verwerken van schraal beton omvat:

- het spreiden en het mechanisch verdichten van schraalbetonspecie;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen en inzonderheid het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de oppervlakken waarop de schraalbetonspecie gespreid wordt.

2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- schraal beton volgens de norm NBN EN 14227-1 met sterkteklasse C9/12 met materialen die voldoen aan:
 - zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **3-6.2.3**;
 - steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen voor wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens **3-7.1.2.4**;
 - cement volgens **3-8.1**;
 - gemalen hoogovenslak volgens **3-8.3**;
 - poederkoolvliegias voor funderingsmengsels volgens **3-10.2**;
 - hulpstoffen voor mortel en beton volgens **3-20.1**;
 - aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

Voor dit mengsel wordt een voorstudie uitgevoerd overeenkomstig **14-5**.

Het mengsel dient gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

2.1.2 Uitvoering

Het schraal beton wordt bereid in een mengcentrale.

De verwerking moet voltooid zijn vooraleer binding optreedt en uiterlijk 3 uren na de bereiding van het mengsel.

Alle verkeer op het schraal beton is verboden gedurende de eerste 7 dagen na de uitvoering.

2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **2-6.1**.

2.3 Controles

De voorschriften van de norm NBN B15-002 zijn van toepassing.

3 BETON

3.1 Beschrijving

De maximum korrelgrootte is zodanig dat de nominale minimum betondekking ten minste gelijk is aan de maximum nominale staafdiameter.

Indien de opdrachtnemer een constructie die als ter plaatse gestort voorzien was, wenst uit te voeren als een prefabconstructie (constructies niet behorende tot NBN B21-101), dan kan dit enkel onder de volgende voorwaarden:

- de prefabconstructie moet onder BENOR gecertificeerd te zijn;
- de opdrachtnemer dient zijn intentie eerst voor te leggen aan de opdrachtgever, met de vraag of dit alternatief mogelijk is bij toepassing van onderstaande voorschriften;
- de opdrachtnemer dient aan het studiebureau een uitvoeringstekening en een stabiliteitsberekening voor te leggen waarbij uitgangspunten van tabel 9-3-1 in beschouwing dienen genomen te worden.

	Parameter	Waarde	Volgens norm
1.	Minimale dikte van de constructie-elementen wanden vloeren en dekplaat	20 cm 20 cm	
2.	Minimum betondekking op de wapening	30 mm	
3.	Volumemassa's belastingen grond droog grond nat beton uitvullingsbeton wegverharding fundering wegeis ongewapend beton	1600 kg/m ³ (gunstig) 1800 kg/m ³ (ongunstig) 1900 kg/m ³ (gunstig) 2000 kg/m ³ (ongunstig) 2300 kg/m ³ (gunstig) 2500 kg/m ³ (ongunstig) 2300 kg/m ³ 2300 kg/m ³ 2000 kg/m ³ 2300 kg/m ³	NBN EN 1997
4.	Opdrijfberekening freatisch oppervlak uitvullingsbeton	Veiligheidsfactor > 1,1 Maaiveld, tenzij grondwaterstand gekend → grondwaterstand + 1 m mag mee in rekening gebracht worden (tenzij aangebracht na uit dienst stelling bemaling)	NBN EN 1997-1 §2.4.7.4
5.	Duurzaamheid milieuklasse levensduur t.b.v. de wapeningsdekking	EA3, EE3 100 jaar	NBN EN 1992-1-1 NBN EN 206-1
6.	Mobiele lastendaling mobiele lasten spreidingshoek beton spreidingshoek andere horizontale lasten	belastingsmodel 1: enkel rijstrook 1 over heel de put (ongunstig); $\alpha_{Qi} = 0,8$ en $\alpha_{q1} = 0,8$ 45° 30° verdeelde last van 20 kN/m ²	NBN EN 1991-2

7.	Permanente lastendaling grondrukcoëfficiënt	0,5	TR21-101 §F.3
8.	UGT-berekening levensduur lastencombinaties materiaalfactor beton materiaalfactor staal minimale wapening	50 jaar grondslagen constructief ontwerp $\gamma_c = 1,4$ $\gamma_s = 1,15$	NBN EN 1990 Tabel A1.2(B) NBN EN 13369 §C2 NBN EN 1992-1-1 §9.2.1.1
9.	GGT-berekening spanningscontrole scheurbeheersing	eis 0,15 mm (frequente belasting)	NBN EN 1992-1-1 §7.2 en §7.3

Tabel 9-3-1

Toelichtingen bij tabel 9-3-1:

4. Opdrijfberekening: deze is gebaseerd op de formules weergegeven in de NBN EN 1997-1 §2.4.7.4. De keuze van het freatisch oppervlak is als meest negatieve gedefinieerd op maaiveldniveau. Als het niveau gekend is, mag deze waarde gebruikt worden (+1 m) in plaats van het maaiveldniveau.
Het uitvullingsbeton mag in rekening gebracht worden indien het in de fabriek is aangebracht of wanneer het wordt aangebracht voordat de bemaling buiten werking is gesteld.
5. Duurzaamheid
De berekening van de nominale betondekking is gebaseerd op de NBN EN 1992-1-1 en NBN EN 206-1. Qua omgevingsklasse en milieuklasse zijn volgende keuzes gemaakt:
EA3: Sterk agressieve chemische omgeving
EE3: Vorst, contact met regen
De levensduur wordt minimum gedefinieerd op 100 jaar (geldt voor maatwerkconstructies volgens NBN B21-101 en PTV 100). Hieruit is een minimum betondekking afgeleid van 30 mm, die wordt gehanteerd onafhankelijk van de druksterkte van het beton (bij toepassing van minimum C30/37) of de plaatgeometrie.
6. Mobiele lastendaling
De berekeningen dienen gebaseerd te zijn op de norm NBN EN1991-2.
Voor de spreidingshoek van de lasten wordt gekozen voor de waarde van 45 graden. Voor de horizontale lasten dient rekening gehouden te worden met een verdeelde last van 20 kN/m² op basis van de grondrukcoëfficiënt van 0,5.
7. Permanente lastendaling
In deze paragraaf is vooral de keuze van de grondrukcoëfficiënt belangrijk, namelijk 0,5. De lasten gedragen zich als een verdeelde last (verticaal) en driehoeksbelasting (horizontaal).
8. UGT berekening
De lastencombinaties zijn gebaseerd op volgende norm: NBN EN 1990 Tabel A1.2(B). De materiaalfactoren voor staal en beton bedragen respectievelijk: 1,4 en 1,10. Dit is gebaseerd op de norm NBN EN 13369 §C2. De controle van de minimale wapening is dan weer gebaseerd op de norm NBN EN 1992-1-1 §9.2.1.1.
9. GGT berekening
De spanningscontrole en de scheurbeheersing worden afgetoetst aan volgende paragrafen binnen de respectievelijke norm: NBN EN 1992-1-1 §7.2 en NBN EN 1992-1-1 §7.3. I.v.m. de controle op de scheurwijdte, moet er geen rekening gehouden worden met de scheurvorming t.g.v. verhinderde krimp omwille van de korte tijd tussen verschillende stortfases.

3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- beton volgens NBN B15-001 met sterkteklasse zoals hiervoor vermeld;
- staalproducten voor het wapenen of versterken van beton volgens **3-12.2**;
- cement volgens **3-8.1**;
- steenslag volgens **3-7.1.2.8**.

Noot:

1. Bij toepassing van beton dat niet onder BENOR-merk op de werf geleverd en gestort kan worden (zie **3.3**), is bij kunstwerken enkel het HSR-cement CEM I-HSR-LA toegelaten.
2. Bij gebruik van prefab-onderdelen in beton, zijn onderdelen als:
 - schachten, wanden e.d. volgens PTV 101;
 - breedplaten (predallen) volgens PTV 202.

3.1.2 Uitvoering

3.1.2.1 Afmetingen

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden vastgesteld in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis hiervan is de tolerantie op de dikte 2 mm in min en 20 mm in meer op de nominale wanddikte. De tolerantie op de breedte en de lengte bedraagt 30 mm.

3.1.2.2 Vlakheid van de oppervlakken

De uitsteeksels zijn hoogstens 2 mm wanneer in de opdrachtdocumenten aangeduid is dat het beton glad is. Zoniet zijn de uitsteeksels hoogstens 10 mm wanneer het beton zichtbaar is en hoogstens 30 mm wanneer het beton niet zichtbaar is, uitgezonderd wanneer het moet afgedekt worden met een afdichting, in welk geval de voorschriften voor afdichtingslagen van toepassing zijn.

3.1.2.3 Druksterkte

3.1.2.3.A BETON VOOR GEWAPEND EN ONGEWAPEND BETON

Beton voor gewapend en ongewapend beton, beton voor alle geprefabriceerde stukken en krimpvrij beton voor het aanvullen van openingen bij montage van leidingen heeft de volgend kenmerken:

- sterkteklasse: C30/37;
- consistentieklasse: S3;
- blootstellingsklasse: XA2 (volgens NBN B15-001 en NBN EN 206-1).

3.1.2.3.B BETON VOOR NIET-GEWAPEND HELLINGS- EN VULLINGSBETON

Beton voor niet-gewapend hellings- en vullingsbeton en bodemversterkingen heeft volgende kenmerken:

- sterkteklasse: C 20/25;
- consistentieklasse: S3;
- blootstellingsklasse: XA2 (volgens NBN B15-001 en NBN EN 206-1).

3.1.2.4 Waterdichtheid

Het gewapend beton mag geen lekken (zie **7-1.3.11**) vertonen waardoor enig debiet van doordringend water waarneembaar is. Ingeval van lekken zal de opdrachtnemer door middel van injecties deze lekken afdichten tot volledige voldoening van de aanbestedende overheid. De opdrachtnemer zal de nodige aandacht besteden aan de waterdichtheid van de hernemingsvoegen. Hij zal hiervoor gebruik maken van stalen strippen of een gelijkwaardige oplossing. Vooraf dient de opdrachtnemer zijn voorstel ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor te leggen.

3.1.3 Wijze van uitvoering

De voorschriften van de norm NBN B15-002 zijn van toepassing.

Voor alle constructies en kleine kunstwerken die deel uitmaken van de riolering (inspectieputten, pompkamers e.d.) worden waterdichte hernemingsvoegen uitgevoerd. De opdrachtnemer legt het dichtingssysteem ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor.

3.1.3.1 Bekisting

De bekisting is waterdicht, ze laat geen beton of cementmelk naar buiten stromen, noch water van buiten naar binnen. Alle binnenhoeken van de bekisting zijn afgeschuind door middel van driehoekige profiellatten waarvan de rechthoekszijden minimum 2 cm breed zijn.

De hernemingsvoegen in het beton worden zorgvuldig verborgen in schijnvoegen.

Alle zichtbare beton is glad af te werken.

3.1.3.2 Verdichting

Alleen het trillen in de specie is toegelaten.

3.1.4 Wapeningsplans en buigstaten

De wapeningsplans en de bijhorende buigstaten van de ter plaatse te storten elementen van de inspectieputten en kunstwerken zullen naargelang de vooruitgang van de werken en volgens de planning door de leidend ambtenaar opgemaakt worden.

De opdrachtnemer vraagt de plans schriftelijk aan.

Ten laatste 14 dagen na zijn schriftelijke aanvraag zal de opdrachtnemer de goedgekeurde plans ontvangen.

De opdrachtnemer beschikt over een termijn van acht kalenderdagen na ontvangst van deze tekeningen, om ze te onderzoeken en gebeurlijk de aanbestedende overheid iedere vergissing en/of vergetelheid, welke hij zou hebben vastgesteld, te signaleren. Binnen voornoemde periode kan hij tegenvoorstellen doen, die maar voor uitvoering in aanmerking komen na goedkeuring door de aanbestedende overheid.

Na verloop van 8 kalenderdagen wordt verondersteld dat de opdrachtnemer de plans en staten goedgekeurd heeft.

De wapeningsplans van geprefabriceerde constructies worden opgemaakt door de fabrikant van deze constructies en ter goedkeuring voorgelegd aan de aanbestedende overheid.

3.1.5 Wapeningen

De dikte van de betondekking van de wapening bedraagt 45 ± 5 mm.

3.1.6 Steunelementen en afstandhouders

Voor het ondersteunen van de wapening worden uitsluitend steunelementen van beton of kunststof gebruikt. Als afstandhouders tussen de wapeningen en de bekistingsrand worden uitsluitend gevormde elementjes van kunststof of beton gebruikt. De afmetingen hiervan zijn zo dat ze de staven, waarop ze bevestigd worden, vast omklemmen en dat ze de minimum voorgeschreven afstand tussen de wapening en bekisting waarborgen.

3.1.7 Storten van het beton

Dagranden en horizontale dagvlakken van het gestorte beton worden net voor het einde van de binding afgestreeken met een strijkspaan en onmiddellijk nadien afgedekt met een nabehandelingsproduct.

3.1.8 Bijwerken van het ontkiste beton

Grindnesten of andere merkbare gebreken van het beton zijn niet toegelaten.

Mits goedkeuring van de aanbestedende overheid kunnen dergelijke gebreken, naargelang van hun uitgestrektheid en van de plaats waar ze zich bevinden, met een hars of harsmortel geïnjecteerd en gedicht worden nadat het beschadigd gedeelte al dan niet vooraf uitgehakt werd.

De holtes die in het betonoppervlak achterblijven na het afbreken van de uiteinden van de trekstaven worden met een gelijkaardige harsmortel opgevuld.

3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het effectief geplaatste volume beton wordt gemeten met dien verstande dat openingen kleiner dan 0,5 m² en het volume van de wapening niet worden afgetrokken.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten wordt de wapening per kg betaald.

3.3 Controles

De voorschriften van de norm NBN B15-002 zijn van toepassing aangevuld met de hieronder vermelde eisen:

- De opdrachtnemer dient schriftelijk zijn betonbestelling bij een BENOR-gecertificeerde betoncentrale te plaatsen. Een kopie van de bestelbon is voorafgaandelijk ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid over te maken.
- De betonneringswerken mogen slechts aanvangen nadat de aanbestedende overheid de bekistingen, de wapeningen, de steunelementen, afstandhouders, trekstaven en de stortwijze nagezien en goedgekeurd heeft.
- De kwaliteit van het geleverde beton is tot op de werf te waarborgen door het BENOR-merk. De door het BENOR-reglement vereiste documenten worden aan de aanbestedende overheid overgemaakt.
- Beton dat niet onder BENOR-merk op de werf kan worden geleverd en gestort (toevoeging van water op de werf, staalvezelbeton e.d.), is ten laste van de opdrachtnemer te beproeven op samenstelling en druksterkte.
- Steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

4 METSELWERK VAN METSELSTENEN

4.1 Beschrijving

Metselwerk van metselstenen omvat het optrekken van constructies d.m.v. metselstenen en mortel.

4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- metselstenen volgens **3-27**;
- metselmortel volgens **3-73.1**, klasse M15;
- cement volgens **3-8.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**.

4.1.2 Uitvoering

Voor ondergronds metselwerk worden uitsluitend volle bakstenen gebruikt.

Het metselwerk dat met de grond in aanraking komt, wordt gecementeerd volgens **6** waarna de cementering beschermd wordt volgens **7**.

Bij niet naspeurbaar zijn van het gebruikte cement wordt enkel als cement CEM I-HSR-LA toegelaten.

De uitvoering is volgens NBN B24-401 met dien verstande dat de algemene regel is dat:

- de voegen van metselwerk dat niet bepleisterd wordt, opgevoegd worden naarmate de opbouw vordert;
- de voegen van metselwerk dat bepleisterd wordt, over een diepte van 1 cm uitgekraasd worden vooraleer de mortel volledig verhard is, om een goede aanhechting van het pleisterwerk te verkrijgen.

4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens NBN B06-001.

4.3 Controles

Metselwerk van metselstenen wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden afgebakend in de opdrachtdocumenten of door afspraak overeengekomen.

Voor de a posteriori uitgevoerde technische keuring worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

4.4 Specifieke toepassing: schildmuren

4.4.1 Materialen

Het metselwerk van schildmuren dient te worden uitgevoerd met volle bakstenen volgens **3-27.1.1**.

4.4.2 Uitvoering

De schildmuur, bedoeld voor het afdichten van nieuwe of bestaande buizen, is een éénsteense muur van volle bakstenen degelijk met cementmortel grond dicht ingevoegd tussen het metselwerk en de buiswand en aan de buitenzijde afgewerkt volgens **6** en **7**. De afgewerkte schildmuur mag aan de binnenzijde geen zichtbare lekken of infiltratie vertonen.

4.4.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Het metselwerk van schildmuren wordt per stuk in rekening gebracht, inbegrepen de werken beschreven in 6 en 7.

5 METSELWERK VAN NATUURSTEEN

5.1 Beschrijving

Metselwerk van natuursteen omvat:

- het optrekken van constructies d.m.v. natuursteen en mortel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het opmaken van een steensnedeplan wanneer het voorgeschreven wordt;
 - het steenschikken op de bouwplaats wanneer het voorgeschreven wordt;
 - het bewerken van de stenen;
 - het opvoegen;
 - het verankeren van het parement;
 - het vervangen van alle stenen die onherstelbaar beschadigd zijn.

5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- natuursteen volgens **3-21**;
- metselmortel volgens **3-73.1**, klasse M15;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- roestvaste metalen haken met een nominale diameter van 6 mm en een nominale ontwikkelde lengte van 50 cm;
- ankers van aluminiumbrons;
- zinkoxidepoeder;
- technisch zoutzuur.

De materialen specifiek voor **5.1.2.7** zijn:

- schraal beton volgens **9-2**;
- metselmortel volgens NBN B14-001;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- keien ca. 15 × 15 × 15 cm afkomstig van opbraak binnen het werk of te leveren herbruikkeien.

5.1.2 Uitvoering

De uitvoering van het metselwerk is volgens de norm NBN B24-401.

5.1.2.1 Technische uitvoering

5.1.2.1.A MORTEL

De menging, verwerking en kenmerken van de mortel zijn volgens de bepalingen van de norm NBN B24-401.

5.1.2.1.B METSELWERK

De geometrie van het metselwerk is volgens de bepalingen van de norm NBN B24-401.

5.1.2.1.C BESCHERMING EN BEWARING VAN VERS METSELWERK

Vers metselwerk wordt beschermd en bewaard volgens de bepalingen van de norm NBN B24-401.

5.1.2.1.D METSELEN BIJ KOUD WEER

Bij koud weer wordt gemetseld volgens de bepalingen van de norm NBN B24-401.

5.1.2.2 Massief metselwerk en parement van breuksteen

De breuksteen is van porfier, kalkhoudende zandsteen of leisteen.

De zijden van de breuksteen zijn afgevlakt wanneer ze gelegen zijn in vlakken van het metselwerk dat niet met een parement bekleed worden. De breukstenen worden in een vol mortelbed gemetseld. De plaatsing gebeurt evenwijdig met of loodrecht op het groefleger.

De breukstenen moeten goed verspringen. Er wordt afwisselend breuksteen met lange staart en korte staart gelegd om een goede verbinding met het overige metselwerk te verkrijgen.

De breukstenen worden geplaatst met ongeveer 30 mm inspringende voegen. Nadat het metselwerk voltooid is, worden de voegen vol en zat opgevuld met mortel M15. Mortel voor het opvullen van de voegen van metselwerk met kalk-zandsteen is mortel M5 waarbij de mortelsamenstelling minstens een deel kalk (kalkhydraat of hydraulische kalk) bevat.

De opdrachtdocumenten bepalen de plaatsingswijze:

5.1.2.2.A PAREMENTWERK VAN NIET-GELAAGDE BREUKSTEEN (NIET-GEVLAKTE EN NIET-GEKANTHOUWDE BREUKSTEEN)

Het metselwerk wordt opgetrokken in nagenoeg horizontale maar niet-gelijnde lagen, zonder enig verband en zonder dat ernaar gestreefd wordt de lintvoegen recht en volkomen doorlopend uit te voeren.

De stootvoegen verspringen zoveel mogelijk en lopen in ieder geval niet door over meer dan 2 breuksteenlagen. De dikte van de lint- en stootvoegen bedraagt niet meer dan 3 cm.

5.1.2.2.B PAREMENTWERK VAN GELAAGDE BREUKSTEEN (GEVLAKTE EN GEKANTHOUWDE BREUKSTEEN)

Voor breukstenen met onregelmatige lagen wordt het metselwerk opgetrokken in horizontale gelijnde lagen en met verspringende voegen, terwijl de laaghoogte van de ene laag tot de andere mag verschillen. De voegen zijn zo regelmatig mogelijk uitgevoerd: zij hebben een dikte van over het algemeen niet meer dan 2 cm. Er mogen hier en daar, op onregelmatige afstanden enkele breukstenen geplaatst worden die een hoogte van 2 lagen hebben, om een decoratief effect te verkrijgen.

Voor de breukstenen met regelmatige lagen wordt het metselwerk opgetrokken in horizontale gelijnde lagen van dezelfde hoogte met verspringende voegen.

De voegen zijn zo regelmatig mogelijk en hebben een maximumdikte van 2 cm.

Breukstenen die volgens een bepaald verbandpatroon moeten aangebracht worden, worden geplaatst volgens een door de opdrachtdocumenten opgemaakte werktekening.

5.1.2.3 Massief metselwerk en parement van crinoïdenkalksteen ("Petit Granit")

De stenen worden gezaagd in de steengroeve. De dagzijden worden met de hand of machinaal gehouwen naar rata van 18 tot 20 slagen per dm.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten loopt het ligvlak van de stenen parallel met het groefleger.

Eventueel wordt in de opdrachtdocumenten voorgeschreven dat het metselwerk uitgevoerd moet worden volgens een steensnedeplan dat door de opdrachtnemer, overeenkomstig de aanduidingen in de opdrachtdocumenten, is opgemaakt. In dat geval moet dat steensnedeplan ter goedkeuring voorgelegd worden aan de leidend ambtenaar.

De stenen worden gelegd op houten wiggen, zodanig dat het bovenvlak van elke laag vlak en effen is. De wiggen worden geplaatst op de hoeken en op minstens 5 cm van de randen, om randschade te voorkomen.

De gefrijnde stenen worden zo gelegd dat de richting van behouwing van alle stenen dezelfde is.

De stenen worden vol en zat in de mortel gelegd. Na het leggen worden de stootvoegen met mortel opgevuld.

De lint- en stootvoegen zijn 8 mm dik, rekening houdend met een tolerantie van 2 mm op de afmetingen van de stenen.

De mortel is een homogeen mengsel van:

- een poeder bestaande uit twee massadelen zinkoxide, het zogeheten “steengrijs”, twee massadelen verpoederde zeer harde kalksteen en één massadeel verpoederde zandsteen. Ieder bestanddeel is gezeefd door een zeef met mazen van 1,5 mm zijde;
- een verzadigde oplossing van zink in technisch zoutzuur, aangelengd met twee derde van haar volume met water.

De mengverhouding is 0,3 l vloeistof per kg poeder. De mortel mag geen sporen nalaten op de dagvlakken van het metselwerk. Mortel die sinds meer dan twee uur bereid is, mag niet meer dooreengewerkt of verwerkt worden.

De stenen worden stevig verankerd d.m.v. van ankers van aluminiumbrons met een geschikte vorm, doorsnede en lengte.

Het werk omvat het aanbrengen van alle nodige inkappingen en insnijdingen voor de ankers en het voorlopig vastzetten met houten wiggen, het definitief vastzetten met lood en het in metselen van de ankers.

Een parement wordt vastgemaakt door ankers, krammen, bevestigingshaken, uit roestvrij staal enz. in te metselen, enerzijds in het parement zelf en anderzijds in de constructie waarop het parement aangebracht moet worden. Per m² parement wordt minstens één anker gebruikt.

5.1.2.4 Parement van zandsteen

De kleuren van de stenen zijn grijsblauw, bleekgroen, geel met ijzerhoudende sporen, roestbruin of paars. De dominerende kleur wordt vastgesteld in de opdrachtdocumenten.

Wanneer de stenen in verband geplaatst worden, dan zijn ze gekanthouwd, ruw behakt met gekapte ribben, hebben ze veranderlijke lengten en alternerende hoogten en is het ligvlak parallel met het groefleger gekapt.

Wanneer de stenen geplaatst worden in “opus incertum” (onregelmatig verband) hebben ze een effen dagvlak dat speciaal bewerkt is voor het plaatsen in opus incertum.

Het steenschikken op de bouwplaats door een steenkapper is verplicht.

Ingeval de stenen in verband geplaatst worden, dan moet de steenkapper met volgende richtlijnen rekening houden:

- de stenen hebben een hoogte van 3 tot 10 cm, een staart van ongeveer 10 tot 20 cm en een lengte van minstens driemaal de hoogte. Evenwel worden er ongeveer 5 % kleine stenen met een hoogte van 2 tot 3 cm in het parement verwerkt;
- het verband bestaat uit horizontale evenwijdige lagen, in het algemeen versneden over een hoogte van minstens twee lagen door verticaal geplaatste breukstenen. De hoogte van de lagen verandert bij iedere versnijding;
- minstens 5 % van het parement bestaat uit verticaal geplaatste stenen;
- de voegbreedte is ongeveer 25 mm.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt na afwerking van de constructie waarop het aangebracht moet worden, is bij het oprichten van die constructie per m² parement minstens één metalen verankeringshaak gedeeltelijk ingebed.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt samen met de constructie waarop het aangebracht moet worden, wordt per m² parement minstens één doorgaande bindsteen geplaatst, die het parement met die constructie verbindt. Ingeval die constructie een muur is van metselwerk, kruist de doorgaande bindsteen indien mogelijk de hele muurdikte.

De stenen worden geplaatst met ongeveer 30 mm inspringende voegen. Nadat het parement volledig voltooid is, worden de voegen door een voeger opgevuld tot platte voegen of 10 mm inspringende voegen, volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

5.1.2.5 Parement van in bossage behouwen blauwe hardsteen

De stenen worden vervaardigd uit gezaagde platen met dikten van 3 tot 10 cm.

Het zaagvlak dient als strekse voeg. De dagzijde wordt in bossage gekapt.

De stenen worden in verband geplaatst.

Het steenschikken op de bouwplaats door een steenkapper is verplicht. Hij moet hierbij met volgende richtlijnen rekening houden:

- de stenen hebben een hoogte van 3 tot 10 cm, een staart van ongeveer 10 tot 20 cm en een lengte van minstens driemaal de hoogte. Evenwel worden er ongeveer 5 % kleine stenen met een hoogte van 2 tot 3 cm in het parement verwerkt;
- het verband wordt uitgevoerd in horizontale evenwijdige lagen, over het algemeen versneden over een hoogte van minstens twee lagen door verticaal geplaatste stenen. De hoogte van de lagen verandert bij iedere versnijding;
- minstens 3 % van het parement bestaat uit verticaal geplaatste stenen;
- de voegbreedte is overeenkomstig de voegbreedte aangegeven in de opdrachtdocumenten. De algemene regel is dat ze minstens 15 mm en hoogstens 30 mm bedraagt.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt na afwerking van de constructie waarop het aangebracht moet worden, is bij het oprichten van die constructie per m² parement minstens één metalen verankeringshaak gedeeltelijk ingebed.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt samen met de constructie waarop het aangebracht moet worden, wordt per m² parement minstens één doorgaande bindsteen geplaatst, die het parement met die constructie verbindt. Ingeval die constructie een muur is van metselwerk, dwarst de doorgaande bindsteen indien mogelijk de hele muurdikte.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden de stenen geplaatst met ongeveer 20 mm inspringende voegen. Bij het plaatsen worden houten latjes gebruikt waarvan de dikte gelijk is aan de voegbreedte.

Nadat het parement volledig voltooid is, worden de voegen door een voeger opgevuld tot platte voegen of 10 mm inspringende voegen, volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

5.1.2.6 Parement van leisteen

Wanneer het parement uitgevoerd wordt na afwerking van de constructie waarop het aangebracht moet worden, is bij het oprichten van die constructie per m² parement minstens één metalen verankeringshaak gedeeltelijk ingebed.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt samen met de constructie waarop het aangebracht moet worden, bedraagt de gemiddelde dikte ongeveer 15 cm en verandert zij vaak van 10 tot 20 cm om een stevige verbinding met die constructie te verkrijgen.

De stenen worden geplaatst met ongeveer 20 mm inspringende voegen.

Nadat het parement volledig voltooid is, worden de voegen opgevuld tot platte voegen of 10 mm inspringende voegen, volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

5.1.2.7 Taludbekleding van keien

De taludbekleding van herbruikkeien bestaat uit keien die afkomstig zijn van opbraak binnen het werk of uit te leveren herbruikkeien. De uitvoering gebeurt overeenkomstig **5.1.2.2.B**.

Het vullen van de voegen met mortel wordt uitgevoerd bij droog weer.

De bekleding wordt geplaatst op een schraal betonfundering van 15 à 20 cm dikte.

Het droog houden gebeurt tot 7 dagen na het aanleggen.

5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens de norm NBN B06-001.

Voor metselwerken in herbruikkeien voor allerhande taludbeschoeiingen welke worden gemeten per m², zijn het grondwerk voor de bouwput, eventuele fundering in schraal beton en het vullen der voegen met cementmortel in de werken begrepen.

5.3 Controles

Metselwerk van natuursteen wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

6 CEMENTERING VAN METSELWERK

6.1 Beschrijving

De cementering van metselwerk omvat het achtereenvolgens aanbrengen van een hechtlaag en een raaplaag op de oppervlakken van het metselwerk dat hiervoor in de opdrachtdocumenten is aangeduid.

6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- pleistermortel op basis van hydraulisch bindmiddel volgens **3-73.2**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**.

6.1.2 Uitvoering

6.1.2.1 Dikte van de hechtlaag

De dikte is 1 tot 2 mm. Vooraf wordt het oppervlak grondig gereinigd. Vóór het aanbrengen van de hechtlaag wordt het oppervlak nat gemaakt.

6.1.2.2 Dikte van de raaplaag

De dikte van de raaplaag is minstens 1 cm.

6.1.2.3 Menging en verwerking van de mortel

De mortel wordt bereid volgens de bepalingen van **3-73.2**.

6.1.2.4 Bescherming tegen vorst

De opdrachtnemer voegt bij vorstgevaar antivries of een verhardingsversneller als hulpstof aan het mengsel toe en beschermt de vers uitgevoerde cementering van metselwerk de eerste 48 uren met een isolerende afdekking tegen vorst, zodanig dat de temperatuur aan het oppervlak van de cementering niet beneden 1 °C daalt.

6.1.2.5 Bedekking

Het bedekken van de cementering van metselwerk is slechts toegelaten wanneer ze voldoende verhard is.

6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De cementering is inbegrepen in de prijs van het (ondergronds) metselwerk.

7 BESCHERMING VAN DE CEMENTERING

7.1 Beschrijving

De bescherming van de cementering omvat:

- het achtereenvolgens aanbrengen van een laag beschermingsproduct op de oppervlakken die hiervoor zijn aangeduid in de opdrachtdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het vooraf grondig reinigen van de oppervlakken;
 - in voorkomende gevallen het afdekken van de andere oppervlakken wanneer nodig om bevuilding ervan te voorkomen;
- de bescherming met drie lagen van een bitumenemulsie; de drie lagen zijn afwisselend zwart en rood gekleurd.

7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- anionische emulsie volgens **3-11.4.1**.

7.1.2 Uitvoering

De onderscheiden lagen worden aangebracht naar rata van 500 g per m² per laag met een minimum van 3 lagen volgens aanduiding van de opdrachtdocumenten.

De tijdsspanne tussen het aanbrengen van twee opeenvolgende lagen bedraagt minstens 24 uren.

De uitvoering is verboden:

- wanneer de temperatuur onder thermometerhut lager is dan 5 °C;
- wanneer het oppervlak vochtig is.

7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bescherming van cementering is inbegrepen in de prijs van het ondergronds metselwerk.

8 NIHIL

-

9 DRAINERENDE WANDBEDEKKING D.M.V. DRAINS VAN BLOKKEN OF PLATEN VAN POREUS BETON

9.1 Beschrijving

Drainerende wandbedekking d.m.v. drains van blokken of platen van poreus beton omvat:

- het op elkaar voegen van geschikte draineerelementen van poreus beton tegen de grondkerende zijde van een wand, om aldus een gronddichte drainerende wandbedekking te verkrijgen met verticale uitsparingen die bovenaan grond dicht afgedekt zijn en onderaan uitmonden in een verholen goot;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals het verankeren van de drainerende wandbedekking aan de wand.

9.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- draineerblokken van poreus beton volgens **3-28.1** of draineerplaten van poreus beton volgens **3-28.2**, naargelang van de aanduidingen in de opdrachtdocumenten;
- roestvaste metalen haken met geschikte afmetingen om de drainerende wandbedekking aan de wand te verankeren;
- mortel volgens **3-73.1**, klasse M15.

9.1.2 Uitvoering

De draineerelementen worden d.m.v. mortel op elkaar geplaatst, zodanig dat een gronddichte drainerende wandbedekking wordt verkregen met verticale uitsparingen die bovenaan grond dicht afgedekt zijn met een beschermelement van poreus beton en onderaan uitmonden in een verholen goot. De opdrachtnemer neemt alle nodige voorzorgen om het vallen van mortel in de goot in het benedengedeelte te voorkomen.

Om de drainerende wandbekleding te verankeren, worden metalen haken gedeeltelijk in de wand ingebed. Dit kan zowel bij de verwezenlijking van de wand als naderhand gebeuren. De haken worden aangebracht volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen wordt per m² drainerende wandbedekking minstens één haak aangebracht.

Ter hoogte van het kunstwerk worden voegen in de drainerende bedekking geplaatst.

Als voorziening voor het verzamelen van het binnendringende grondwater worden onderaan geschikte draineerelementen aangebracht, die een verholen goot vormen.

9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De drainerende wandbedekking wordt opgemeten in m², met vermelding van de nominale dikte.

9.3 Controles

De drainerende wandbedekking wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

10 DRAINEREND SCHERM ACHTER VERTICALE WANDEN

10.1 Beschrijving

Een drainerend scherm achter verticale wanden omvat:

- het tegen de achterzijde van verticale wanden plaatsen van een drainerend scherm van geotextiel, teneinde het draineren en filteren van het insijpelingswater te bewerkstelligen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen.

10.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geotextiel voor draineerinrichtingen volgens **3-13.2.1.2**; het geotextiel bestaat uit twee componenten, nl. een draineervlies en een filtervlies; het filtervlies is in contact met de aanaarding;
- draineervlies volgens **3-26.3** of **3-26.4**;
- filtermaterialen volgens **3-26.2**.

10.1.2 Uitvoering

Het geotextiel wordt in verticale of horizontale banen geplaatst, bovenaan bevestigd door lijming, aangevuld met 3 mechanische bevestigingen per twee vierkante meter. Voor hoogtes van meer dan 3 m dienen tussenliggende bevestigingen door lijming te worden uitgevoerd met tussenafstanden van 3 m.

De overlapping tussen de banen bedraagt minstens 10 cm.

De verbinding met de draineerverzamelleiding aan de voet wordt rechtstreeks, zonder grindbed, uitgevoerd door gewone omhulling van de buis door het geotextiel met dien verstande dat de draineerzijde in contact is met de buis.

10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Een drainerend scherm achter verticale wanden wordt per m² gemeten.

10.3 Controles

Het geotextiel wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

11 DRAINEREND SCHERM MET DICHTINGSMEMBRAAN ACHTER VERTICALE WANDEN

11.1 Beschrijving

Een drainerend scherm met dichtingsmembraan achter verticale wanden omvat:

- het tegen de achterzijde van verticale wanden plaatsen van een geotextiel met dichtingsmembraan, teneinde de dichtheid, de afwatering en de bescherming van de constructie te bewerkstelligen;
- het filtervlies is in contact met de aanaarding;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen.

11.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geotextiel voor draineerinrichtingen volgens **3-13.2.1.2**;
- draineervlies volgens **3-26.3** of **3-26.4**;
- filtermaterialen volgens **3-26.2**.

11.1.2 Uitvoering

In de fabriek wordt het draineervlies op het dichtingsmembraan gelijmd. Aan de zijde tegenovergesteld aan die van het dichtingsmembraan wordt het filtervlies verbonden met het draineervlies door vermenging van vezels.

Het filtervlies bindt zich in contact met de aanaarding, weerhoudt de fijne deeltjes en laat het insijpelingswater door naar het draineervlies, waarin het water door de zwaartekracht wegvloeit om rechtstreeks te worden opgenomen in de draineerverzamelleiding. De draineerverzamelleidingen, ongeacht hun type worden verbonden met het draineervlies en zorgen voor het afvloeien van het draineerwater onder een helling van minstens 0,5 % naar een afvoer.

De continuïteit van de dichting tussen twee opeenvolgende banden wordt verwezenlijkt door het lijmen of het chemisch koudlassen van de buitenwand van het membraan alleen, overlapt door die van de naburige band. Een trekkracht uitgeoefend haaks op de gelijmde of koudgelaste verbinding na 48 uur drogen, veroorzaakt geen afschuiven of doorscheuren van de verbinding; een breuk doet zich hierbij steeds voor buiten de verbinding.

11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Een drainerend scherm met dichtingsmembraan achter verticale wanden wordt per m² gemeten.

11.3 Controles

Het geotextiel wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

12 GEPREFABRICEERDE RECHTHOEKIGE KOKERS VAN GEWAPEND BETON

12.1 Beschrijving

Het plaatsen van geprefabriceerde rechthoekige kokers van gewapend beton omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- het eventueel drooghouden van de bouwput;
- de fundering wanneer ze voorgeschreven wordt in de opdrachtdocumenten;
- de funderingsplaat of van de funderingsbalken wanneer ze voorgeschreven wordt in de opdrachtdocumenten;
- het plaatsen van de elementen van gewapend beton met inbegrip van:
 - de afdichtingsringen voor de voegen wanneer afdichtingsringen voorgeschreven worden in de opdrachtdocumenten;
 - het voorspannen wanneer het voorgeschreven wordt in de opdrachtdocumenten;
- de afwerking.

12.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- aanvullingsmaterialen voor de bouwputten volgens **4-3.1.1**;
- zandcement volgens **1.1** of schraal beton volgens **2.1**;
- beton volgens **3.1**;
- mortel volgens **3-73.1**, klasse M15;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- geprefabriceerde rechthoekige koker van gewapend beton volgens **3-37**;
- voorspanstaal volgens **3-12.8**.

Voor de berekening van de geprefabriceerde rechthoekige kokers worden in de opdrachtdocumenten gespecificeerd:

- de verkeerslasten en de toe te passen dynamische coëfficiënten volgens NBN B03-101;
- in voorkomend geval, de inwendige druk;
- het grondwaterpeil met vermelding van datum van controle en vermelding van de minimale en maximale grondwaterstand;
- de aard van de grond;
- de aard van de aanvulling.

Uiterlijk 15 dagen na de betekening van de goedkeuring van zijn inschrijving, legt de aannemer een door de fabrikant opgestelde berekeningsnota aan de leidend ambtenaar voor. Hierin worden de dimensionering en de wapening van de elementen verantwoord, rekening houdend met:

- de voornoemde gegevens;
- de specifieke voorschriften betreffende de elementen;
- de normen NBN B15-001 en NBN B15-002, in zoverre dat ze niet door de opdrachtdocumenten gewijzigd zijn.

12.1.2 Uitvoering

12.1.2.1 Grondwerk voor de bouwput

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **4-3.1.2**.

De voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 op de bodem ≥ 17 MPa, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

12.1.2.2 Fundering

De fundering is van schraal beton, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

12.1.2.3 Funderingsplaat of funderingsbalken van gewapend beton

De vervaardiging van de funderingsplaat of van de funderingsbalken van gewapend beton is volgens **3.1.2** en **3.1.3**, aangevuld en gewijzigd door de volgende bepalingen:

- de toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van het oppervlak van de funderingsplaat of van de funderingsbalken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm;
- de oneffenheden van het oppervlak van de funderingsplaat of van de funderingsbalken zijn hoogstens 1 cm.

12.1.2.4 Plaatsen van de geprefabriceerde elementen

De geprefabriceerde elementen van gewapend beton worden ofwel rechtstreeks op de fundering of op de funderingsplaat of de funderingsbalken geplaatst, ofwel met tussenplaatsing van een dunne laag plastische tot zeer plastische mortel, volgens **3-73.1**, die eventueel voorzien is van een bindingsvertrager en/of vloeimiddel.

Als de geprefabriceerde koker van gewapend beton bestemd is voor de afvoer van water, dan worden normaal de elementen van gewapend beton van stroomafwaarts naar stroomopwaarts geplaatst, met het mofeinde stroomopwaarts gericht.

De afdichtingsringen worden op de spie-einden geplaatst.

De afwijkingen t.o.v. het lengteprofiel zijn volgens **7-1.3.3**.

De eerste elastische voegdichting bevindt zich op hoogstens 0,75 m ten opzichte van de binnenwand van de inspectieput.

12.1.2.5 Naspannen van de geprefabriceerde elementen

Het naspannen van de elementen van gewapend beton omvat:

- het plaatsen van de spankabels en de bijbehorende verankeringen;
- het opvullen van de ruimte tussen de drukvlakken met een halfplastische tot plastische voegmortel met dezelfde samenstelling als de mortel volgens **12.1.2.4**;
- het spannen van de spankabels nadat de mortel tussen de drukvlakken voldoende verhard is en het volledig opvullen van het spankanaal met injectiemortel wanneer de spankabels niet beschermd zijn;
- het achtereenvolgens grondig reinigen van het oppervlak van de verankeringen en van het beton er rond, en het betonneren van de verankeringen en het beton er rond met een half-plastische tot plastische mortel met dezelfde samenstelling als de mortel volgens **12.1.2.4**.

12.1.2.6 Afwerking

De hijsgaten worden opgevuld en glad afgewerkt met kunstharsmortel.

12.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De opdrachtdocumenten vermelden de meetmethode voor hoeveelheden. Bij ontstentenis hiervan gelden de bepalingen van **2-6.1**.

12.3 Controles

Elke geprefabriceerde koker van gewapend beton wordt onderworpen aan de a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Hiervoor worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van de aanvulling van de bouwput, van de fundering en van de funderingsplaat of funderingsbalken;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is;
- de afwijkingen t.o.v. het lengteprofiel volgens **7-1.3.3**.

13 VOEGBANDEN VOOR BETONCONSTRUCTIES

13.1 Beschrijving

De voegbanden voor betonconstructies omvatten:

- het plaatsen van de voegband;
- het instorten van de voegband;
- het lassen van de voegband;
- het opvullen van voegverbindingen.

13.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- voegbanden voor betonconstructies volgens **3-14.3**;
- koud verwerkte elastische voegvullingsproducten volgens **3-16.1.2**.

13.1.2 Uitvoering

13.1.2.1 Plaatsen en instorten van de voegband

De voegband wordt over de halve breedte ingewerkt in de betonconstructie. De holle kern wordt niet ingebetonneerd.

13.1.2.2 Lassen van de voegband

De rechte lassen en deze in T-, X- of L-vorm zullen op de werf of in het fabriek uitgewerkt worden. Het lassen van de metalen platen geschiedt door warme vulkanisatie. Alle laswerkzaamheden worden volgens een beproefde techniek door gespecialiseerde werklieden uitgevoerd.

13.1.2.3 Opvullen van de voegverbindingen

De ruimte tussen beide betonvlakken, waarin de voeg is ingewerkt (3 cm breed), wordt op volgende wijze opgevuld:

- aan de binnenkant wordt een samendrukbaar, tegen het rotten beschermd plaatmateriaal ingebracht zoals geïmpregneerde houtvezel, houtwolcement, polyurethaanplaat e.d. Een sponning van minstens 3 cm diepte wordt gevuld met elastisch blijvende voegmassa;
- aan de buitenkant wordt enkel een samendrukbaar, tegen het rotten beschermd plaatmateriaal voorzien.

13.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Alleen de effectief geplaatste voegbanden voor betonconstructies worden in rekening gebracht en uitgedrukt in m.

14 AANBRENGEN COLLOÏDAAL BETON

14.1 Beschrijving

Colloïdaal beton kan toegepast worden als:

- vloeibeton voor opvulling van de holle ruimten van de stortstenen bij schanskorven;
- onderwaterbeton voor realisatie van een waterdichte onderwaterbetonvloer.

14.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- colloïdaal beton volgens 3-57.

14.1.2 Uitvoering

14.1.2.1 Colloïdaal beton bij schanskorven

Het colloïdaal beton wordt aangebracht op de schanskorven in de bodem van het beekprofiel t.h.v. kunstwerken. Teneinde een goede aanhechting te bekomen tussen het beton en het steenslag, dient het steenslag voldoende zuiver te zijn.

Tijdens droge periodes worden de vulstenen bevochtigd. De indringingsdiepte bedraagt min. 10 cm. De laagdikte bovenop de steenvulling bedraagt min. 5 cm. Het oppervlak wordt vlak afgewerkt.

14.1.2.2 Colloïdaal beton voor constructies

Het waterdicht colloïdaal beton moet gestort worden volgens de geëigende methodes en met aangepast materiaal. In het bijzonder moet de opdrachtnemer zijn uitvoeringsmethode voorafgaandelijk ter goedkeuring voorleggen aan de aanbestedende overheid, die deze zonder dat de opdrachtnemer verhaal kan indienen, kan weigeren.

De plaatsing onder water van het beton wordt gecontroleerd door een duiker die voorzien is van een onderwater-camera. Deze controle is een last van de aanneming.

14.2 Meetmethode voor hoeveelheden

- Bij schanskorven: inbegrepen in de prijs van de schanskorven per m²;
- Bij kunstwerken: per m³.

14.3 Controles

De indeling in vakken en het aantal te nemen proefstukken wordt vooraf overeengekomen.

15 GROUTSCHERM

15.1 Beschrijving

Het groutscherm omvat:

- opbraakwerken, grondwerken, werkvloer en geleidingsbuisjes;
- aanbrengen van boorbuis tot op een gewenste diepte;
- injectie van cementgroutspecie in boorbuis onder hoge druk;
- het eventueel aanbrengen van een wapening;
- herhaling tot een palenwand ontstaat;
- wegherstellingen en herstellen van funderingen.

15.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- cementgrout;
- hulpstoffen tegen het uitwassen volgens **3-20**;
- wapeningsstaal voor gewapend beton volgens **3-12.2**.

15.1.2 Karakteristieken van de cementgrout

De druksterkte bedraagt minimum 8 N/mm².

15.1.3 Uitvoering

Een boorbuis met geringe diameter wordt tot op de gewenste diepte in de grond gebracht b.m.v. een spoelboormethode, waarbij water onder lage druk via een voetklep aan de basis van de boorbuis wordt toegevoerd. Zodra de boorbuis de gewenste diepte bereikt heeft, wordt deze voetklep afgesloten. Via de boorstang dient dan onder hoge druk (10 à 80 MPa) op ± 50 mm boven de boorkroon de specie in de grond geperst. De straalpijpjes staan hierbij twee aan twee tegenover elkaar geplaatst, teneinde de reactiekrachten te compenseren en afwijkingen van de boorkolom te vermijden.

De bodemstructuur dient binnen het bereik van de straal volledig vernietigd te worden en de bodempartikels dienen ingebed in een matrix bestaande uit injectiespecie.

Door langzaam roteren en trapsgewijs ophalen van de boorkolom, telkens over circa 40 mm wordt aldus een cilindrische zuil opgebouwd.

Als injectiespecie dient cementgrout te worden gebruikt. Het juiste cementtype, alsook eventuele toeslagstoffen worden door de gespecialiseerde uitvoerder bepaald.

Afhankelijk van de bodemsamenstelling zal deze zuil uit autochtoon bodemmateriaal en injectiespecie bestaan, zodat na verharding een homogene mortel achterblijft.

Wegens de aard van de uitvoeringstechniek kan de groutwand onregelmatig van vorm zijn.

Tenzij andersluidende bepalingen in de opdrachtdocumenten dient de opdrachtnemer een continue groutwand te vormen van minimum 0,5 m dikte.

De opdrachtnemer legt volgende documenten ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor:

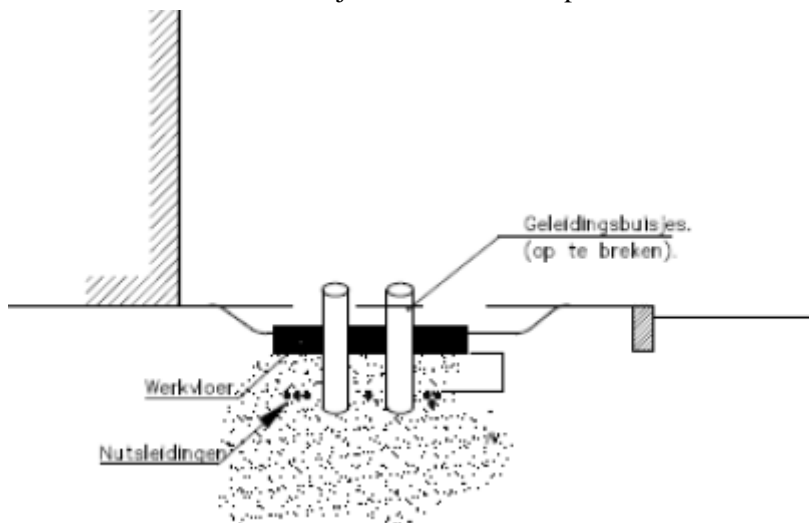
- de beschrijvende nota i.v.m. de uitvoeringswijze (materieel, uitvoeringsfasen) van de groutschermen;
- de dimensionering van de groutschermen op basis van het grondonderzoek;
- de referentielijst van in gelijkaardige gronden uitgevoerde groutschermen;
- de samenstelling en hoeveelheid grout;
- de injectiedrukken.

Voorafgaandelijk aan het grouten zijn geleidingsbuizen op de voorziene onderlinge afstanden in een betonbalk in te storten. Ter hoogte van aanwezige leidingen van openbaar nut zijn door de

opdrachtnemer tegen het instorten van deze leidingen beschermende maatregelen te nemen (o.a. door verlenging van de geleidingsbuizen tot onder de LON volgens principetekening 9-15-1.

Alle hieraan verbonden kosten zijn een last van de opdrachtnemer.

Het overschot aan groutspecie moet door de opdrachtnemer worden meegenomen en verwerkt. Alle hieraan verbonden kosten zijn een last van de opdrachtnemer.



Figuur 9-15-1

15.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het groutscherm wordt uitgedrukt in m^2 (lengte \times diepte) in rekening gebracht. Indien een groutscherm gevormd wordt door meerdere rijen, dan wordt enkel de oppervlakte van de grootste rij in rekening gebracht.

De eventueel in de groutwand te plaatsen wapening wordt onder een afzonderlijke post in de samenvattende opmetingsstaat in rekening gebracht en uitgedrukt in kg.

Doorboren van massieven van metselwerk, natuursteen, ongewapend beton, gewapend beton e.d. worden onder een afzonderlijke post in de samenvattende opmetingsstaat in rekening gebracht en uitgedrukt in m.

Opbraakwerken, grondwerk, werkvloer, pvc-geleidingsbuisjes, herstellen van funderingen, wegherstellingen e.d. worden niet afzonderlijk in rekening gebracht.

15.3 Controles

Elk groutscherm of met groutscherm gevormde bouwput wordt als een afzonderlijk vak beschouwd. Door de opdrachtnemer zijn als last van aanneming alle nodige personeel en middelen te leveren m.b.t. de voorbereidingswerken voor de uitvoering van de proeven of controle van de goede uitvoering.

15.3.1 Controle van de druksterkte

Per vak worden twee cilindrische kernen (\varnothing 100 mm - lengte 100 mm) genomen.

De controle van de druksterkte geschiedt volgens NBN EN 196-1.

De gemiddelde druksterkte is minimum gelijk aan 8 N/mm^2 .

15.3.2 Controle continuïteit en afmetingen van de groutwand

Per vak dient de opdrachtnemer de groutwand op één plaats (lengte ca. 2 m) bloot te graven teneinde de continuïteit en de afmetingen te kunnen controleren.

Opbraakwerken, grondwerken, instandhouden van nutsleidingen, aanvulling, fundering, wegherstelling e.d. zijn ten laste van de opdrachtnemer.

15.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

15.4.1 Druksterkte

Wanneer in een vak de vereiste druksterkte niet gehaald wordt, dan wordt, ingeval de groutwand nog technisch aanvaardbaar is (rekennota door de opdrachtnemer in samenspraak met de aanbestedende overheid voor te leggen), een minderwaarde toegepast van 50 EUR/m².

15.4.2 Continuïteit en afmetingen

Wanneer in een vak de vermelde criteria niet gehaald worden, dan dient de opdrachtnemer de nodige bijkomende groutpalen te maken teneinde aan de gestelde criteria te voldoen.

Er wordt verder geen minderwaarde toegepast.

16 DRAINBUIS MET GRINDFILTER T.P.V. KUNSTWERKEN

De drainbuisjes met grindfilter zijn dienstig voor het afvoeren van drainwater t.p.v. keer- en/of kopmuren.

16.1 Beschrijving

Het aanbrengen van een drainfilter omvat:

- het instorten van drainbuisjes;
- het aanbrengen van een drainstop van steenslag;
- het aanbrengen van geotextiel.

16.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- steenslag kaliber 7/20 volgens **3-7.1.1.1.A**;
- geotextiel volgens **3-13.2**;
- PVC-buis d_u 50 mm volgens **3-24.4.2**.

16.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij anders luidende bepalingen in de opdrachtdocumenten is het leveren en plaatsen van de drainfilters ten laste van de opdrachtnemer.

17 AFDICHTINGSPLATEN VAN GEPREFABRICEERD GEWAPEND BETON

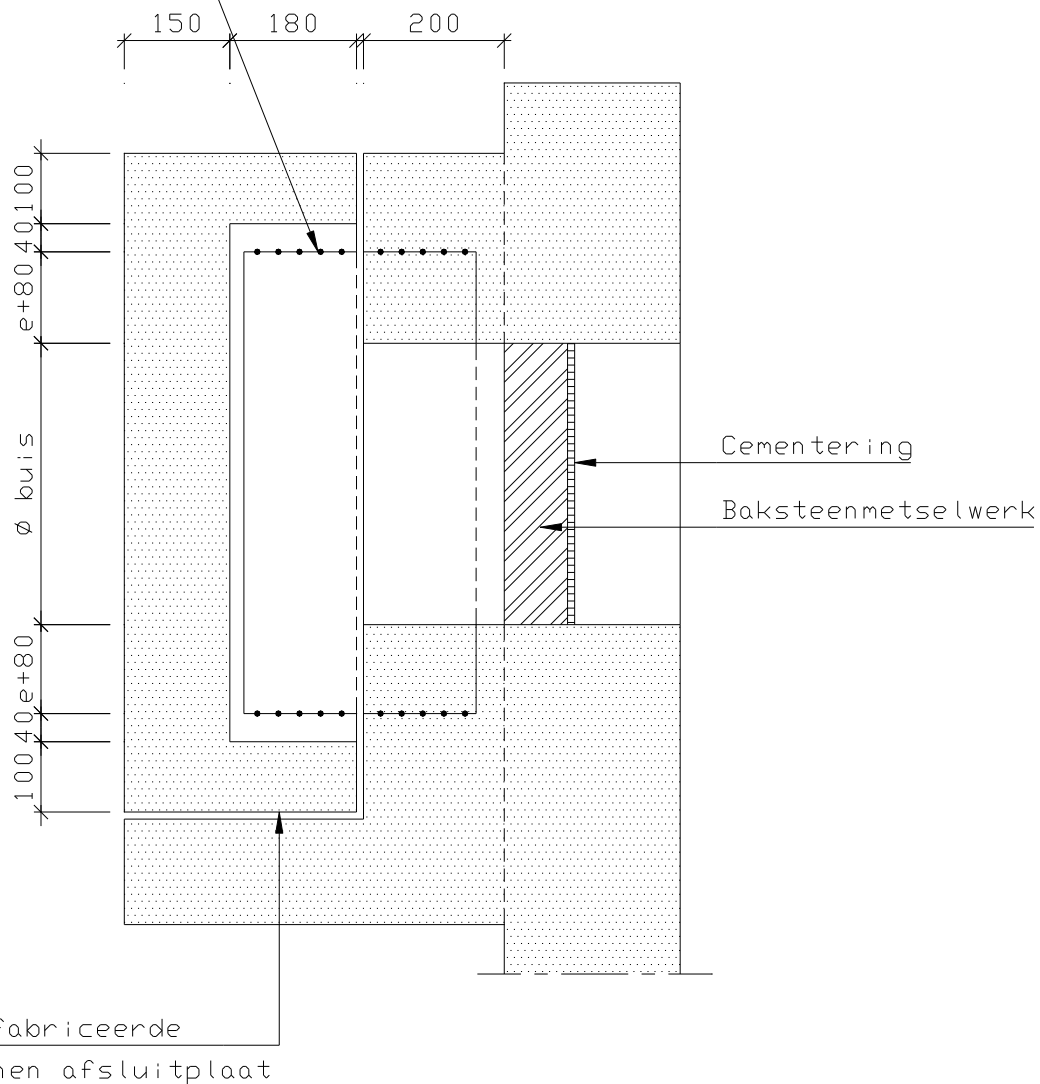
17.1 Beschrijving

Geprefabriceerde afdichtingsplaten van gewapend beton omvatten:

- het nodige grondwerk voor de bouwput;
- het metselwerk voor dichten van de opening;
- de cementering;
- de bescherming;
- het leveren en inwerken van de voegband;
- het plaatsen van de afdichtingsplaat van geprefabriceerd gewapend beton.

Detailtekening:

Voegband in PVC
breedte 320 mm



e = wanddikte van de buis

Figuur 9-17-1: detailtekening (alle maten in mm)

17.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- metselstenen volgens 3-27.1;
- zand voor metselmortel volgens 3-6.2.10;
- zand voor bepleisteringen volgens 3-6.2.11;
- cement volgens 3-8.1;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008;
- hulpstoffen voor mortel en beton volgens 3-20;
- geprefabriceerde afsluitplaat van gewapend beton volgens 3-58;
- voegband in PVC volgens 3-14.3.

17.1.2 Uitvoering

17.1.2.1 Grondwerk voor bouwputten

Het grondwerk voor bouwputten is volgens 4-3.

17.1.2.2 Maken van metselwerk

Het metselwerk van volle metselstenen is volgens 4.

De breedte van de afsluitwand is minimaal 20 cm.

17.1.2.3 Cementeren van de afsluitwand

Het in- en uitwendig cementeren van de wand is volgens 6.

17.1.2.4 Inwerken van de elastische voegverbinding

Het inwerken van de elastische voegverbinding is volgens 13.

17.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De afdichtingsplaten van geprefabriceerd gewapend beton worden per stuk in rekening gebracht met aanduiding van de diameter der toekomstig aansluitende buisdiameter.

Het metselwerk, PVC-voegband e.d. wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

18 BEVESTIGINGSSYSTEEM MET CHEMISCHE VERANKERING

18.1 Beschrijving

Het bevestigingssysteem met chemische verankering in een betonwand bestaat uit o.a.:

- het boren van een verankeringsgat in het beton;
- in het boorgat injecteren van een 2-componenten injectiemortelsysteem en/of inbrengen van een met harsgevulde glazen ampoule;
- het leveren en in de opening inbrengen van een verankeringsbout of verankeringsdraadstang;
- de levering van borgingsring en moer.

18.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- 2-componenten injectiemortel volgens **3-56**;
- 2 harsgevulde glazen ampoules volgens **3-56**;
- verankeringsbouten en verankeringsdraadstangen met borgingsring en moer in roestvrij staal AISI 304, volgens **3-56**.

18.1.2 Uitvoering

De uitvoering van een bevestigingssysteem op basis van een chemische verankering dient met grote zorg en volgens de instructies van de leverancier van het bevestigingssysteem te geschieden.

De uitvoering van chemische verankeringen dient te geschieden:

- in goed verluchte ruimten;
- bij een (contact-)temperatuur van meer dan 5 °C;
- op een zuiver te maken betonoppervlak, vrij van slib, vet en olie;
- op een watervrij oppervlak;
- met nieuwe volstrekt zuivere verankeringsbouten of draadstangen;
- met inachtname van alle te nemen veiligheidsmaatregelen (ARAB) en de verzekering van de waterafvoer.

De uitvoering van de chemische verankering gebeurt verder als volgt:

- het boren van een passend boorgat (juiste diameter en diepte), aangepast aan de grootte van de op te nemen belasting, met een hiervoor geschikt boorapparaat;
- het perfect ontstoffen van het boorgat en verwijderen van alle losse delen;
- het injecteren vanaf de onderkant van het boorgat van de 2-componenten kunststofharsmortel in het boorgat tot op de door de leverancier voorgeschreven vulhoogte (minimum tot halve diepte van het boorgat);
- de verankeringsbout of draadstang met een wisselende draaibeweging tot op de onderkant van het boorgat brengen, waarbij de kunststofharsmortel een weinig uit het boorgat moet puilen;
- het onwrikbaar vasthouden van de verankeringsbout of draadstang tot deze door het uithardende hars op zijn plaats gehouden wordt;
- beproeven van de trekvastheid van één verankering na de door de leverancier voorgeschreven wachttijd;
- plaatsing van het constructie-element en aanbrengen van borgingsring en moer.

Noot: de toepassing van met kunsthars gevulde glasampoules wordt slechts in de volgende gevallen aanvaard:

1. Wanneer het slechts om minder dan 5 verankeringen in een project gaat.
2. Voor bijzondere toepassingen al of niet in combinatie met de toepassing van de kunststofharsmortel (onderwateruitvoeringen e.d.).

De in het boorgat aangebrachte glasampoules zijn stuk te maken met de in de boorkop bevestigde draaiende verankeringsbout.

18.1.3 Door de opdrachtnemer te verstrekken informatie

Door de opdrachtnemer zijn voorafgaandelijk volgende documenten ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid over te maken:

- de beschrijving van het bevestigingssysteem;
- de berekeningsnota i.v.m. op te nemen verankeringskracht, aantal verankeringen, diameter en lengte van de verankeringen;
- de beproevingsrapporten i.v.m. reactietijd uitharding, trekproeven e.d.;
- de indentificatiegegevens en kwaliteitsgarantie van het kunsthars, roestvrijstalen bouten;
- plaatsingsinstructies.

18.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De te plaatsen chemische verankeringen zijn inzake kosten te begrijpen in het te monteren constructie-element, tenzij in de opdrachtdocumenten hiervoor een afzonderlijke post in de meetstaat is opgenomen. In dit laatste geval wordt in de opdrachtdocumenten per type van verankering een afzonderlijke post opgenomen en worden de verankeringen per stuk in rekening gebracht.

18.3 Controles

De te leveren en te plaatsen chemische verankering worden opgedeeld per constructieonderdeel en volgens type en lengte van de verankeringen. Per type en lengte van verankering is een trekproef uit te voeren. De trekproef is door de opdrachtnemer uit te voeren met een door de opdrachtnemer te leveren geijkt trekproefapparaat (ijkingsattest door de opdrachtnemer voor te leggen) in aanwezigheid van de toezichter.

De te leveren 2-componenten kunstharsmortel en/of harsampoules worden per type en lengte van verankering als een afzonderlijke partij beschouwd.

18.3.1 Beproeving

Er dient gedurende 2 minuten een trekkracht in de lengteas van de verankeringsbout uitgeoefend te worden. De proefkracht = $2 \times$ dienstbelasting (dienstbelasting = berekende trekkracht bij de nadeligste belasting). Teneinde de veroorzaakte spanningskegel van het anker in het beton niet nadelig te beïnvloeden, moet de tussenstand tussen de verankeringsbout en de voetsteun(-en) van het proefapparaat groter zijn dan 2 maal de verankeringsdiepte van de verankeringsbout. De proefbelasting moet in functie van de tijd op een wijzerplaat en registratieapparaat met schrijver weergegeven worden.

Tijdens de proef mogen er geen scheurtjes in het beton waargenomen worden bij de ingestelde proeflast. Bij de ingestelde proeflast mag er gedurende de 2 minuten geen drukdaling optreden en/of mag de verankeringsbout niet uit de verankeringsopening getrokken worden.

19 FLEXIBEL ANTI-WORTELSCHERM

19.1 Beschrijving

Het flexibel anti-wortelscherm is een boomwortelgeleidingssysteem om te voorkomen dat boomwortels het trottoir, de middenberm, het fietspad, de rijweg, andere wegverhardingen en leidingstelsels beschadigen.

Het flexibel anti-wortelscherm omvat:

- de plaatsing van het flexibel anti-wortelscherm;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen.

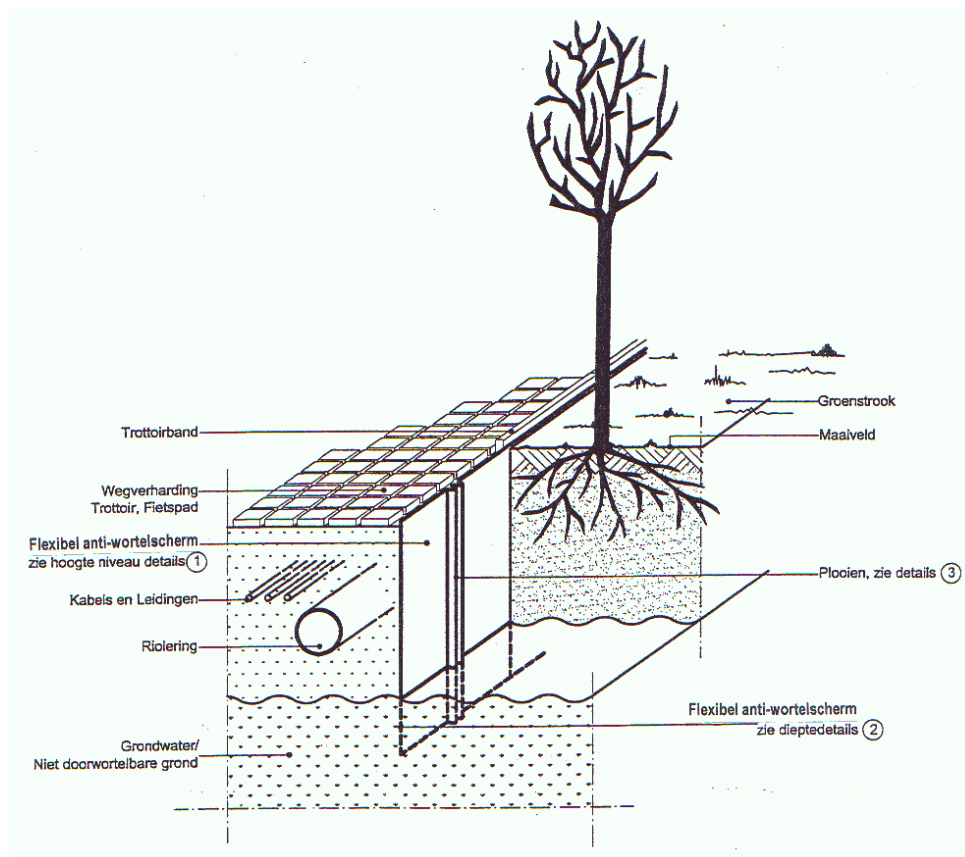
19.1.1 Materialen

De materialen zijn:

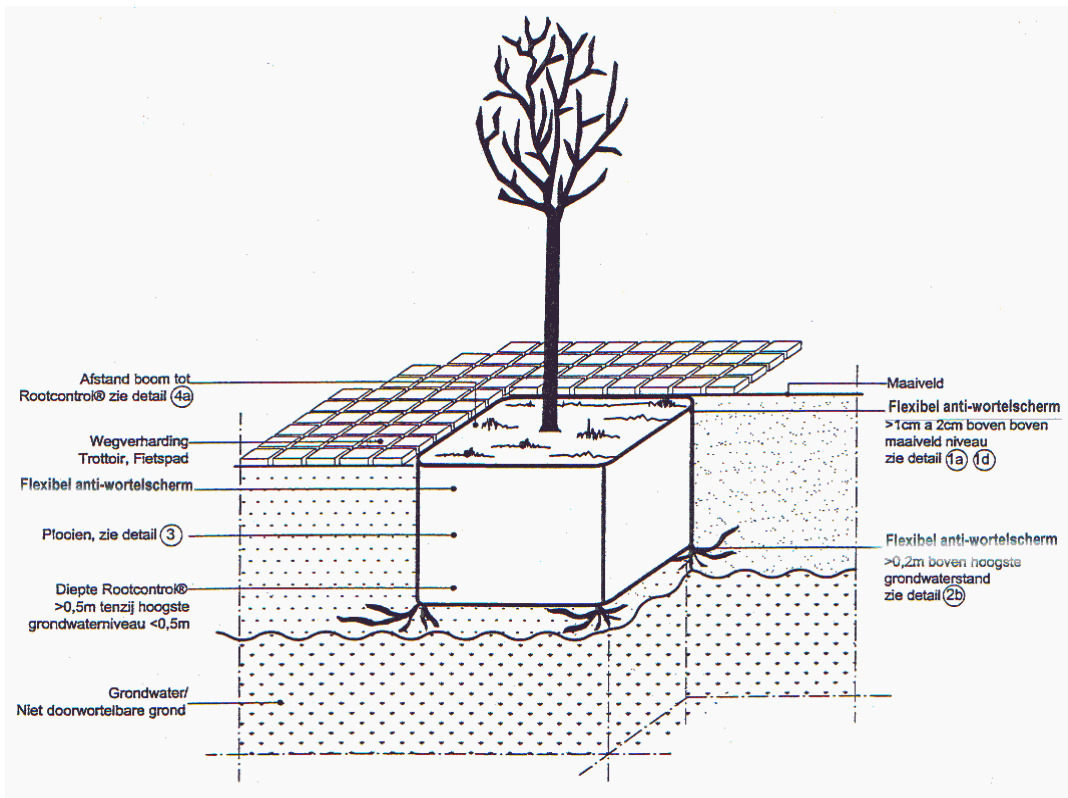
- flexibel anti-wortelscherm volgens **3-13.2.1.8**.

19.1.2 Uitvoering

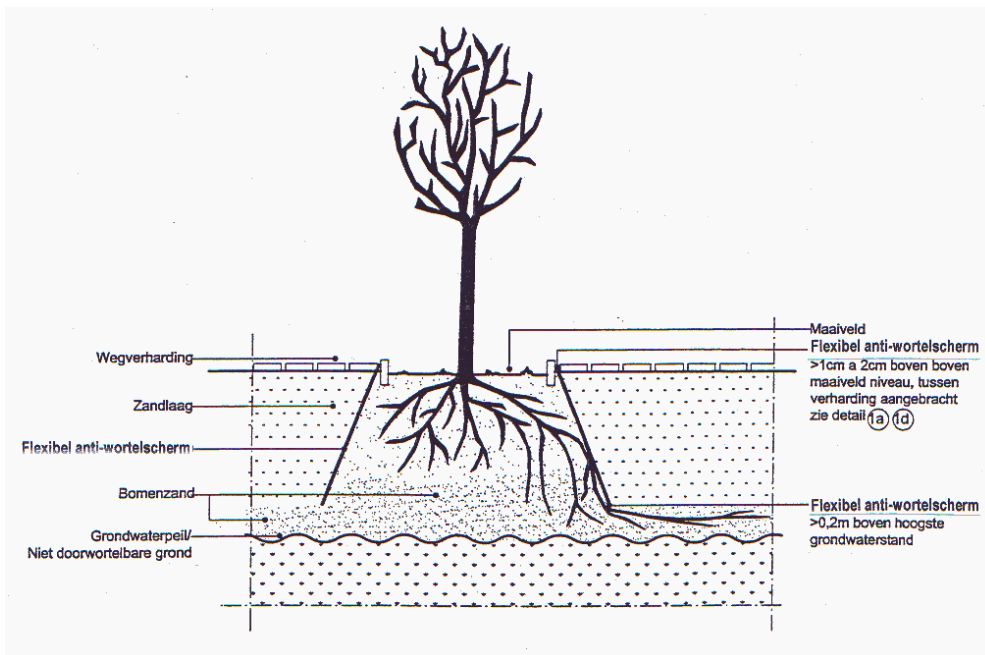
De plaatsing van het flexibel anti-wortelscherm is verticaal, onder een hoek, in een boog, met curve of horizontaal volgens de figuren 9-19-1 t.e.m. 9-19-14:



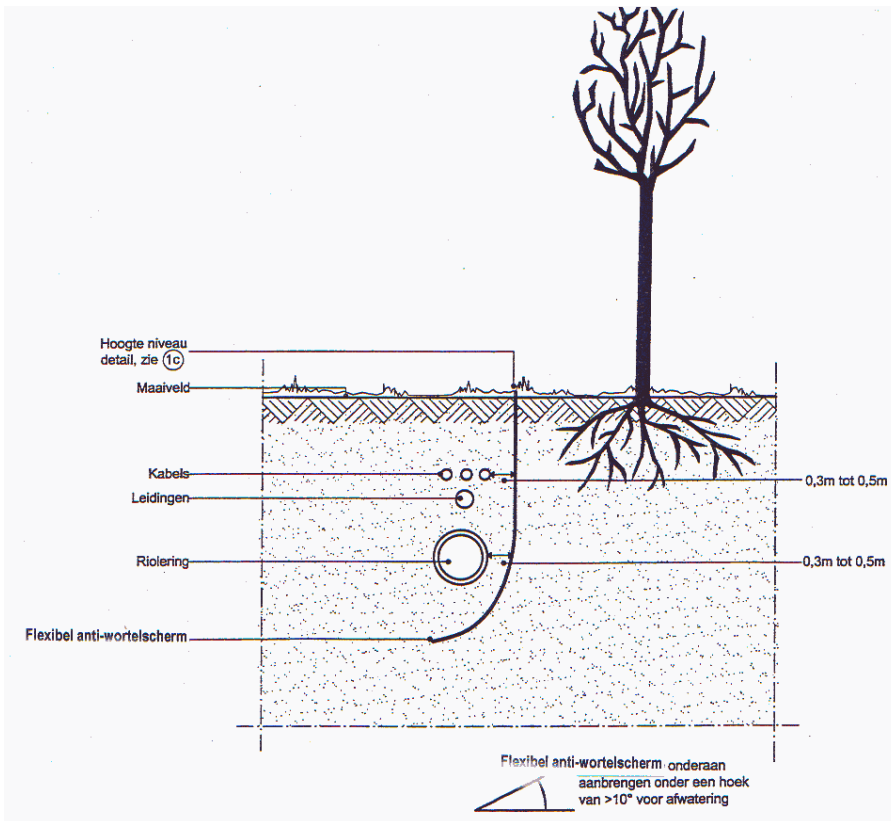
Figuur 9-19-1: lineaire verticale toepassing



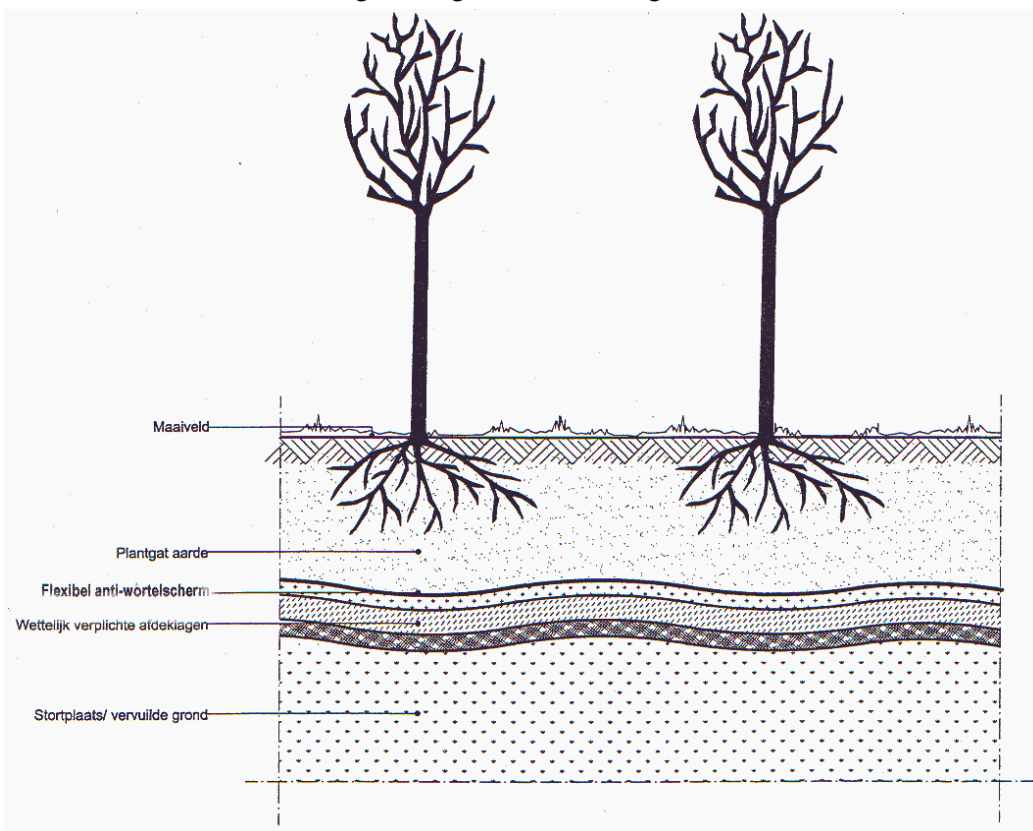
Figuur 9-19-2: flexibel anti-wortelscherm in vierkante boomgaten



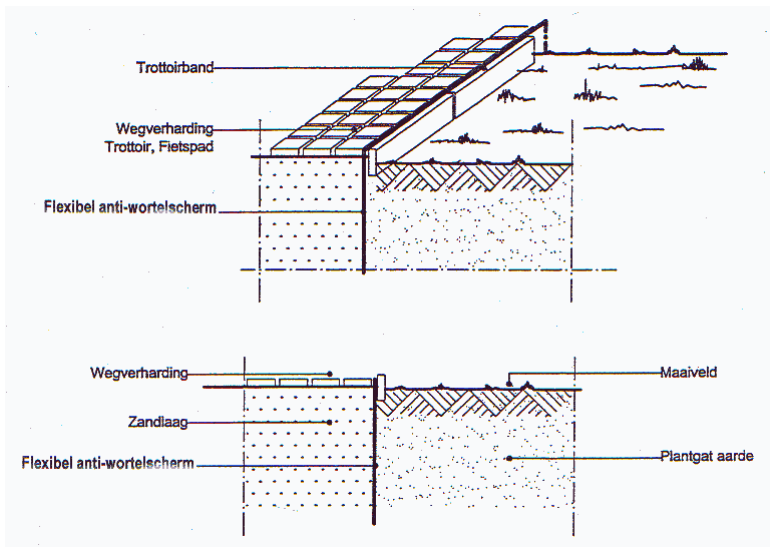
Figuur 9-19-3: flexibel anti-wortelscherm onder een hoek geplaatst



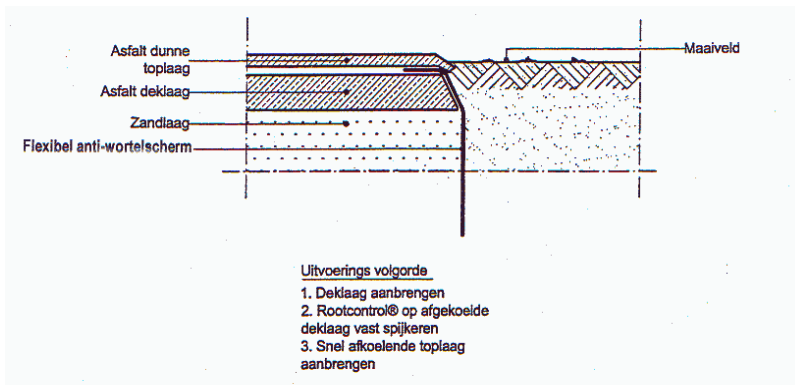
Figuur 9-19-4: curve in flexibel anti-wortelscherm ter bescherming van nieuw aan te leggen riolering, leidingen en kabels in groenstroken



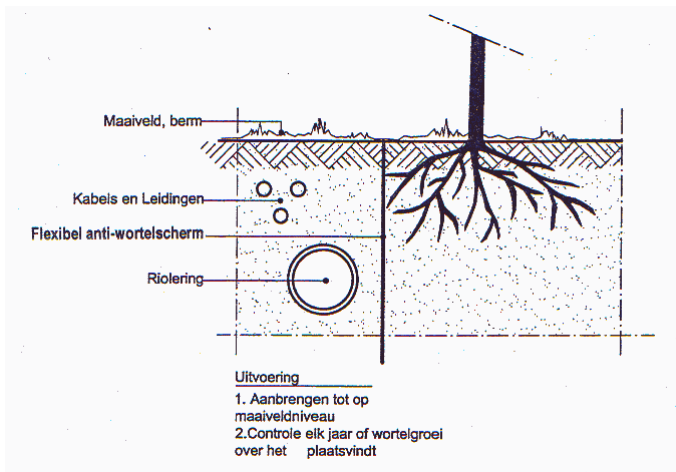
Figuur 9-19-5: horizontale toepassing flexibel anti-wortelscherm bij stortplaats of vervuilde grond



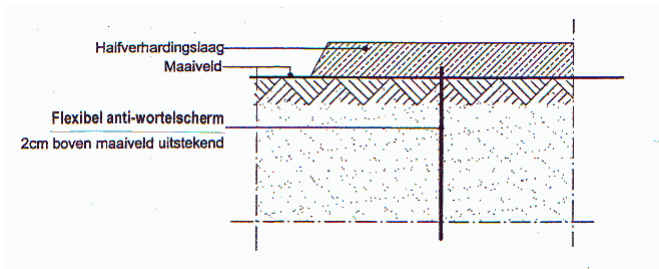
Figuur 9-19-6: detail 1a – hoogte niveau flexibel ant-wortelscherm toepassing bij voetpad



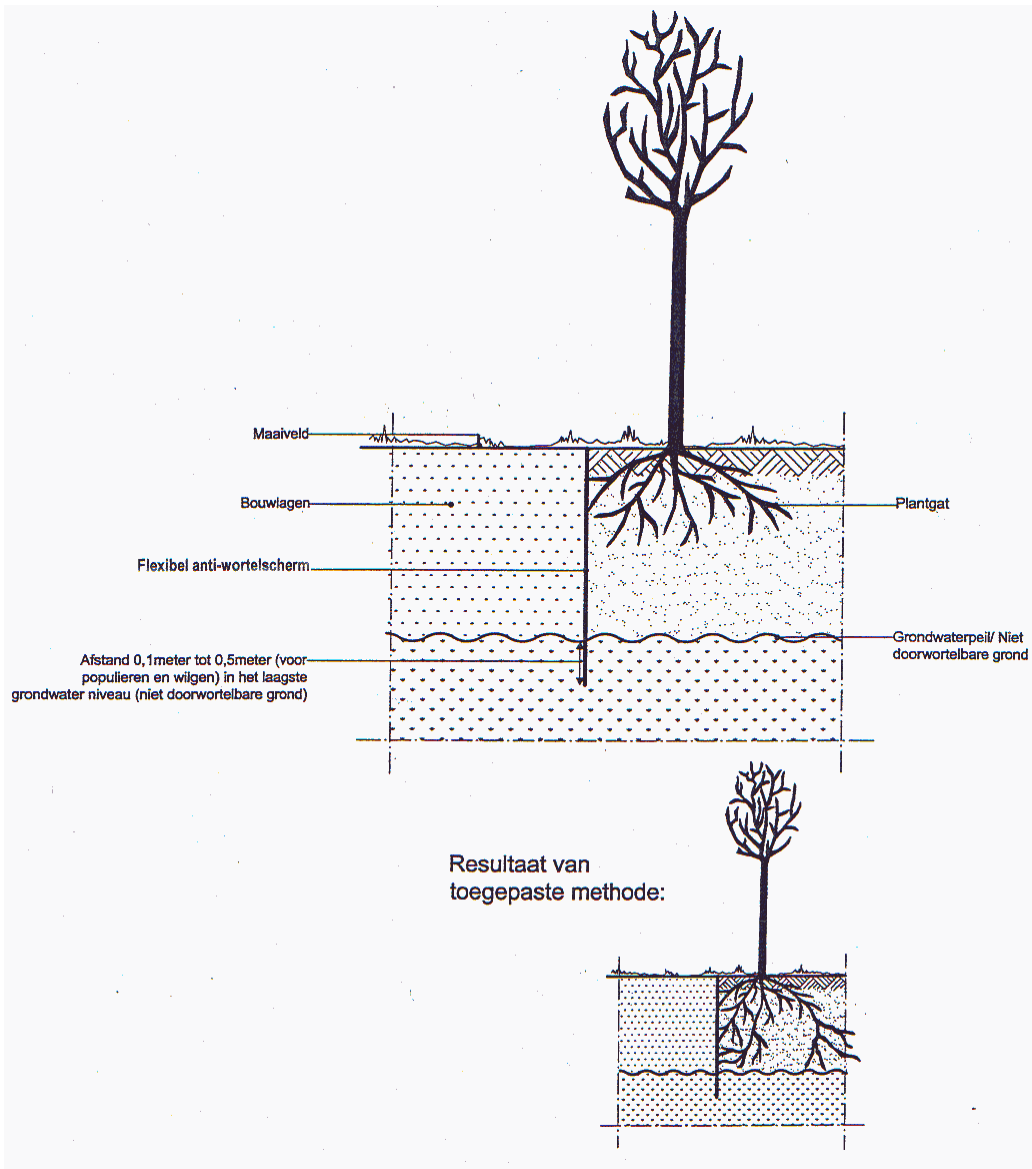
Figuur 9-19-7: detail 1b – hoogte niveau flexibel anti-wortelscherm toepassing bij bitumineuze verharding



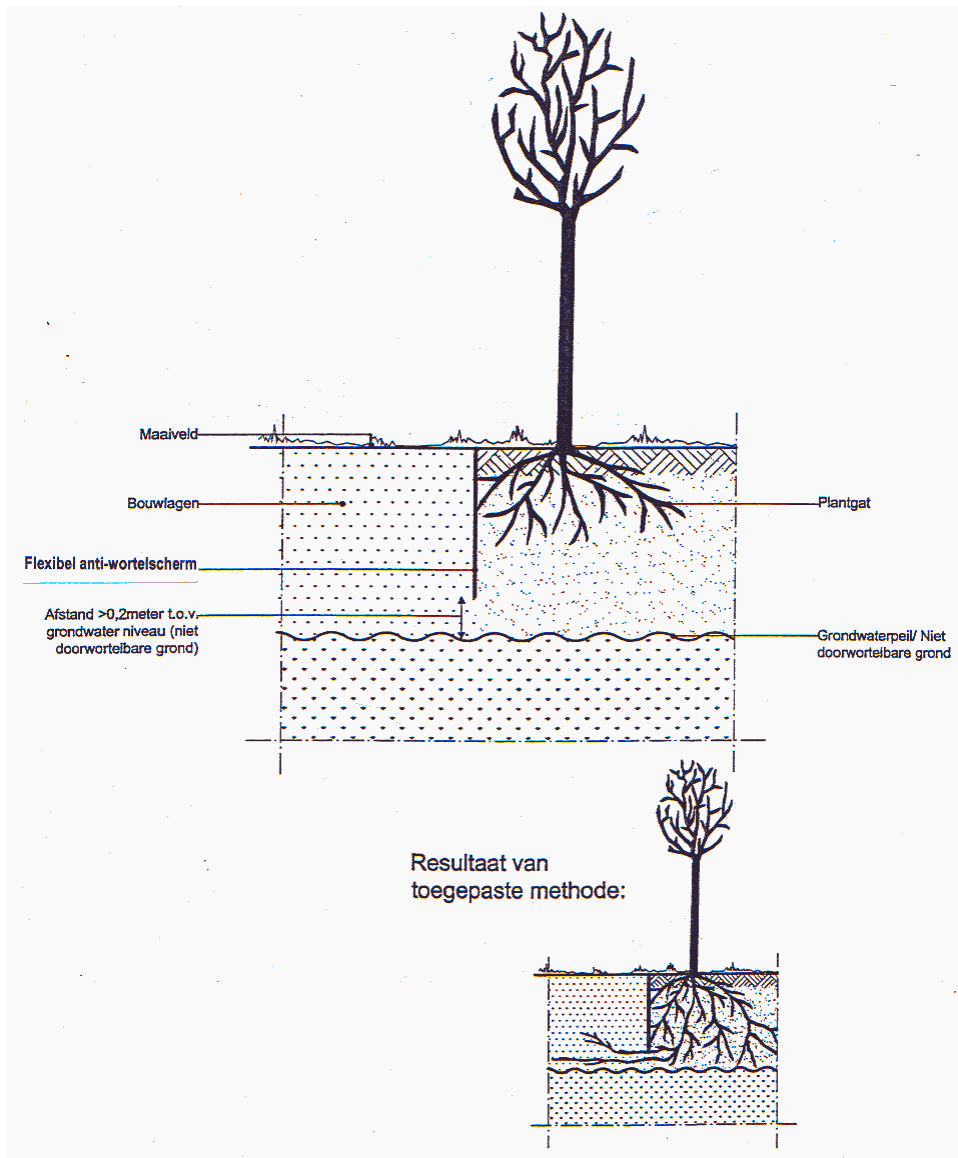
Figuur 9-19-8: detail 1c – hoogte niveau in bermen van flexibel anti-wortelscherm ter bescherming van kabels, leidingen en riolering



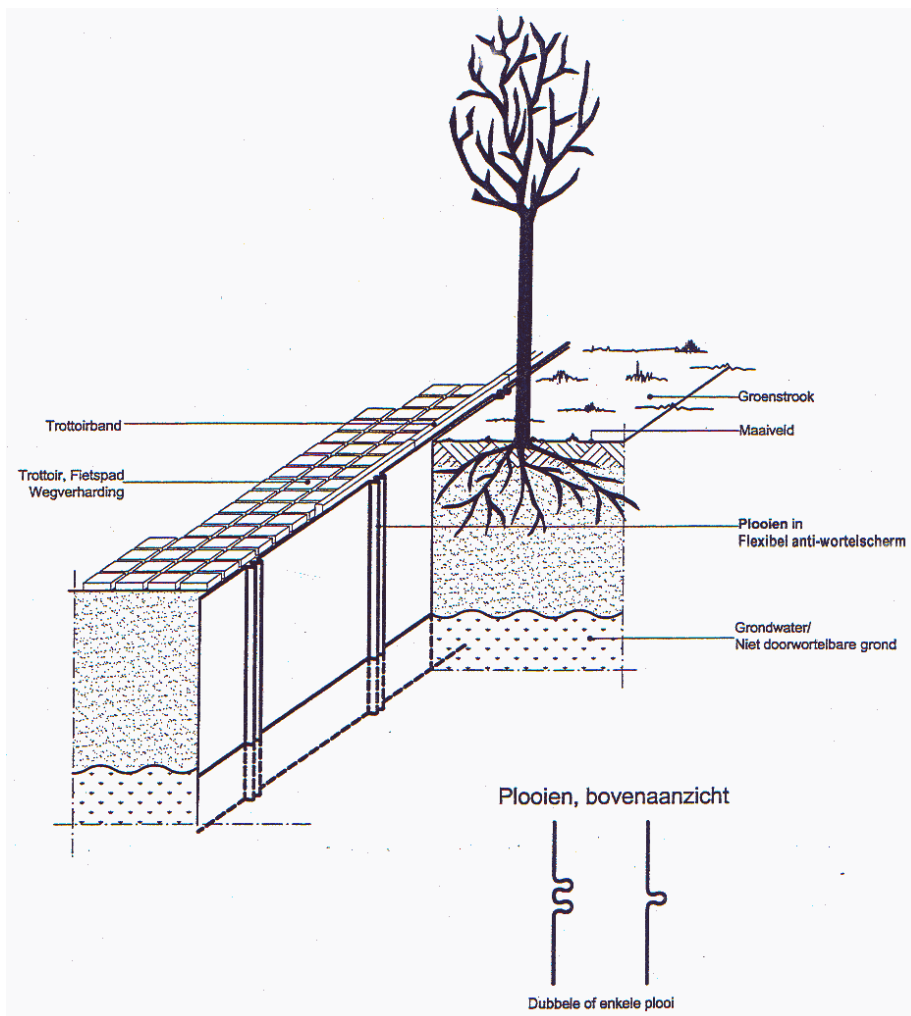
Figuur 9-19-9: detail 1d – hoogte niveau bij halfverharding



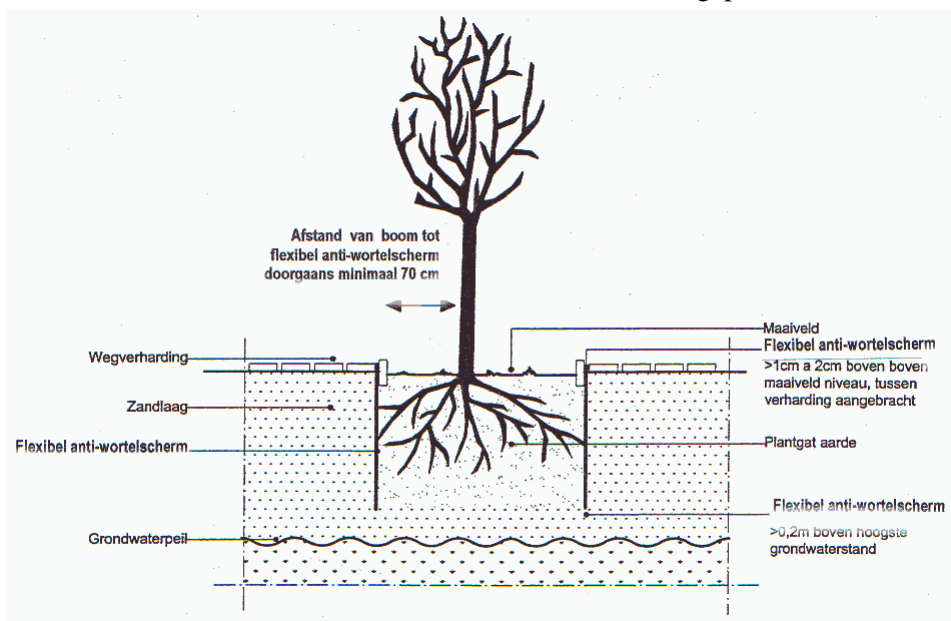
Figuur 9-19-10: detail 2a – diepte niveau flexibel anti-wortelscherm: barriërevorming door diepe toepassing



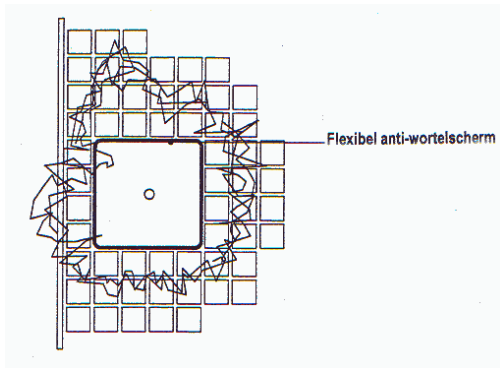
Figuur 9-19-11: detail 2b – gecontroleerde barriërvorming voor diepe wortelgroei



Figuur 9-19-12: detail 3 – plooien in flexibel anti-wortelscherm
 Om diepe wortelgroei te stimuleren worden plooien gevouwen nadat het flexibel anti-wortelscherm verticaal geplaatst is in een lineaire toepassing.



Figuur 9-19-13: detail 4a – doorsnede vierkant boomgat



Figuur 9-19-14: detail 4b – bovenaanzicht vierkant boomgat in trottoir

20 REGIEWERKEN

20.1 Beschrijving

Regiewerken zijn allerhande werken van beperkte omvang op de bouwplaats, die met de opdracht samenhangen en die uitzonderlijk niet begrepen zijn in andere posten van de opmetingsstaat noch in de algemene lasten van de aanneming. Ze worden enkel uitgevoerd op bevel van de leidend ambtenaar.

Volgens de aard van de ingezette middelen worden onderscheiden:

- arbeidsprestaties;
- gebruik van materieel.

Voor werken aan waterlopen gebeuren regiewerken meestal onder de vorm van interventieopdrachten. Deze opdrachten moeten uitgevoerd worden binnen de 24 uren voor normale gevallen en onmiddellijk (binnen de 6 uren) in noodgevallen. In geval van overstromingsgevaar dient het vrijmaken onmiddellijk te gebeuren en is op bevel van de leidend ambtenaar de opdrachtnemer verplicht op de werf te blijven tot het overstromingsgevaar geweken is.

20.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Arbeidsprestaties, het gebruik van materieel en signalisatievoertuigen worden gemeten per effectief gepresteerd uur op de bouwplaats.

Voor regiewerken aan waterlopen bij wijze van interventies bevatten de opdrachtdocumenten afzonderlijke posten:

- in de prijs van de gepresteerde werkuren moeten alle kosten voor het ingezette personeel begrepen zijn, alsook de kosten voor het transport naar en van de werf.;
- in de prijs van de vrachtwagen-uren en andere voertuigen moeten de kosten voor de chauffeur, alle andere kosten inherent aan het transport, inbegrepen zijn;
- in de prijs van de kraan-uren en andere machines moeten de kosten van de machinist en alle kosten zoals het vervoer van het materieel van en naar de werf en alle andere kosten inherent aan de werken van een kraan inbegrepen zijn.
- na het uitvoeren van een gegeven opdracht moet de opdrachtnemer steeds binnen de 48 uren een gedetailleerde staat van de geleverde prestaties opmaken en aan de leidend ambtenaar toesturen ter controle. Voor elk prestatie mag telkens minimum 3 uur aangerekend worden.

De betalingen van de werken uitgevoerd om dwingende redenen worden op volgende wijze aangerekend:

- in geval van onmiddellijke actie tijdens de werkdagen: factor 1,5 toepassen;
- in geval van werk tijdens de werkdagen buiten de normale werkuren: factor 1,5 toepassen;
- in geval van werk in de verlofperiode en tijdens de weekends: factor 2 toepassen.

Deze factoren kunnen niet gecumuleerd worden.

21 KOPMUREN

21.1 Kopmuur in metselwerk

21.1.1 Beschrijving

21.1.1.1 Materialen

De kopmuur voldoet aan eisen gesteld in 3-41;

Zand voor schraal beton voor funderingen van kunstwerken volgens 3-6.2.13.

21.1.1.2 Uitvoering

21.1.1.2.A GRONDWERK VOOR BOUWPUT

Het grondwerk van de bouwput is volgens 4-3.

21.1.1.2.B MAKEN VAN DE FUNDERING

De fundering in schraal beton volgens de plannen.

21.1.1.2.C MAKEN VAN HET METSELWERK

De uitvoering van het metselwerk is volgens 4. De afmetingen van de wanden wordt aangegeven op de plannen.

Het cementeren van de grondzijde van de kopmuur is volgens 6.

De bescherming van de cementering gebeurt volgens 7.

De dagzijde van de kopmuur wordt opgevoegd.

Voor de zichtvlakken worden rode strengpers gevelbakstenen gebruikt en het geheel wordt afgedekt met dekstukken in gladde beton of met een rollaag uit metselwerk overeenkomstig de plannen.

Indien voorzien op de detailtekening wordt de kopmuur uitgerust met een metalen rooster voor de buisopening volgens 21.4.

21.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De kopmuur in metselwerk van metselstenen wordt per stuk in rekening gebracht met aanduiding van de diameter van de aansluitende buis, inclusief grondwerk, fundering en aanvulling.

21.2 Kopmuur in geprefabriceerd gewapend beton

21.2.1 Beschrijving

21.2.1.1 Materialen

Zand voor schraal beton voor funderingen van kunstwerken volgens 3-6.2.13;

21.2.1.2 Uitvoering

21.2.1.2.A GRONDWERK VOOR BOUWPUT

Het grondwerk van de bouwput is volgens 4-3.

21.2.1.2.B MAKEN VAN DE FUNDERING

De fundering in schraal beton is volgens de plannen.

21.2.1.2.C PLAATSING VAN DE KOPMUUR

De afmetingen van de wanden wordt aangegeven op de plannen.

Indien voorzien op de detailtekening wordt de kopmuur uitgerust met een en metalen rooster voor de buisopening volgens 21.4.

21.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geprefabriceerde gewapend betonnen kopmuur wordt per stuk in rekening gebracht met aanduiding van de afmeting van de aansluitende buis of koker, inclusief grondwerk, fundering en aanvulling.

21.3 Kopmuur van ter plaatse gestort beton

21.3.1 Beschrijving

Een kopmuur van ter plaatse gestort beton omvat:

- het grondwerk van de bouwput;
- de fundering;
- de bodemplaat en wand (en) van gewapend beton
- het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen.
- de aanvulling van de bouwput

21.3.2 Materialen

De materialen zijn volgens 7-3.4.1.1.

21.3.2.1 Uitvoering

21.3.2.1.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens 4-3.

21.3.2.1.B FUNDERING

De fundering is volgens 7-3.4.1.2.B.

21.3.2.1.C BODEMPLAAT

De bodemplaat is volgens 7-3.4.1.2.C.

21.3.2.1.D OPGAAND BETONWERK

Het opgaand betonwerk is volgens 7- 3.4.1.2.D.

21.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De kopmuur wordt per stuk opgesplitst in afzonderlijke posten voor grondwerk van de bouwput, aanvullen, fundering, bodemplaat en wanden van gewapend beton, wapeningsstaal e.d.

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

21.4 Metalen rooster voor kopmuur

21.4.1 Beschrijving

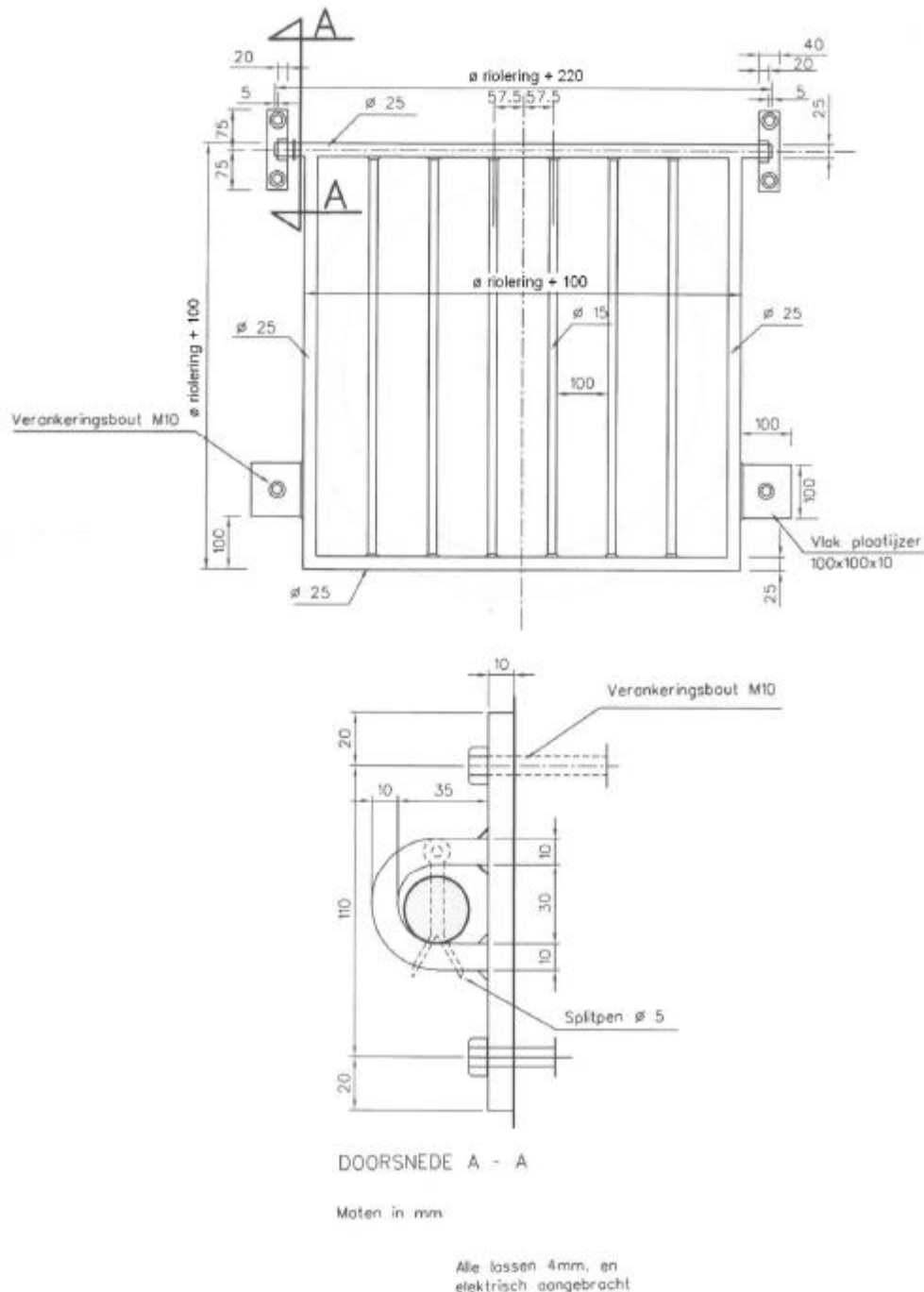
Het metalen rooster is een constructie van staal die tot doel heeft te voorkomen dat afvalmateriaal in de riolering binnendringt. Het rooster bestaat uit stalen profielen. De verbindingstaven zijn elektrisch gelast aan de kaderprofielen met vierkante sectie. Het rooster wordt verankerd in de kopmuur d.m.v. stalen profielen waarvan de uiteinden uitgesmeed zijn in zwaluwstaart of d.m.v. ankerbouten.

21.4.2 Materialen

Het rooster en de ankers zijn vervaardigd uit staal volgens de norm NBN EN 10025, kwaliteit S 235 JR. Ankerbouten zijn van roestvrij staal AISI 304.

21.4.3 Vorm en afmetingen

De vorm en minimumafmetingen van de profielen zijn aangegeven op figuur 9-22-1. De maximum grootte van de openingen is 10 cm.



Figuur 9-22-1: metalen rooster voor kopmuur

21.4.4 Bescherming tegen corrosie

Tenzij andersluidende bepalingen in het bijzonder bestek of meetstaat wordt het beschermingssysteem D volgens **9-31** toegepast.

21.4.5 Monsterneming

Elk metalen rooster wordt als een afzonderlijke partij beschouwd.

21.4.6 Meetmethode voor hoeveelheden

De metalen rooster voor kopmuur wordt per stuk in rekening gebracht met aanduiding van de diameter van de aansluitende buis.

22 VERHOLEN GOTEN IN PREFABBETON

22.1 Plaatsing van verholen goten in prefabbeton

22.1.1 Beschrijving

De plaatsing van verholen goten omvat de levering van de verholen goten in prefabbeton welke voldoen aan de voorschriften van 3-24.9.

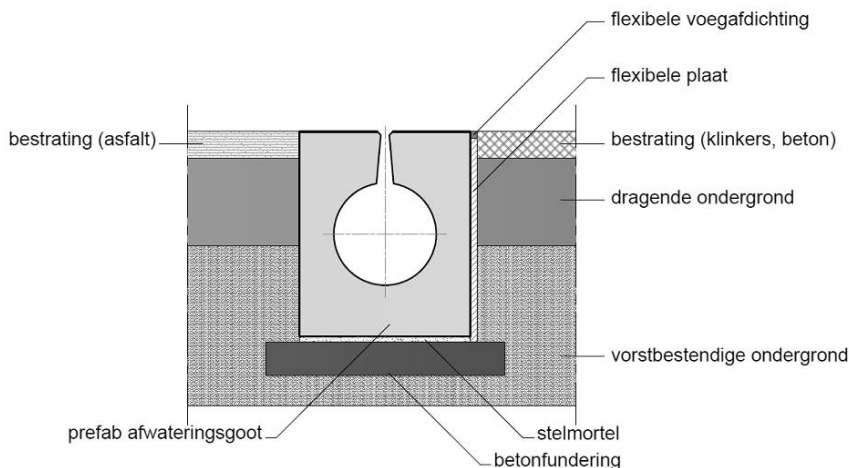
De afmetingen van de verholen goten zijn vermeld in de opdrachtdocumenten.

22.1.2 Materialen

De materialen zijn:

- verholen goten in beton volgens 3-24.9;
- fundering in schraal beton volgens 9-2, stelmortellaag;
- samendrukbare voegplaat volgens 3-17;
- voegafdichting tussen de verharding en de betonnen goot met een elastisch blijvende voegkit op basis van 2 componenten sulfide (thiocol) van grijze of zwarte kleur.

22.1.3 Wijze van uitvoering



Figuur 9-22-1

De uitvoering van de werken omvat o.a.:

- de grondwerken: het nauwgezet vlak afgraven van de bouwsleuf en het afvoeren van de grondspecie naar een stortplaats van de opdrachtnemer;
- het draagvermogen van de grond bedraagt minimum 35 MPa met de statische plaatproef;
- het aanbrengen van de fundering in schraal beton, op een dikte van minimum 15 cm;
- het aanbrengen van de stelmortellaag;
- het een na een juist van hoogte plaatsen van de verholen gootelementen, m.i.v. het waterdicht afkitten van de voegverbindingen met de elastisch blijvende kit (of afdichting met rubberen dichtingsring);
- het zijdelings kleven van een elastische plaat tegen de goot van ca. 10 mm dikte;
- bij plaatsing in cementbetonverharding – bij grote aansluitende oppervlakken - het aanbrengen van een evenwijdig aan de goot doorlopende delatatievoeg op 3 m afstand van de goot;
- het afdichten van de aansluitende voeg van de verharding met elastische voegkit op basis van een 2 component sulfide (thiokol) in grijze of zwarte kleur.

Bij een aansluitende bitumineuze verharding is de voeg af te dichten met een bitumineuze voegband.

Bij zwaar verkeer op betonverharding of bestrating van betonstraatstenen is een flexibele afdichting op de zijkant aan te brengen of is een uitwendige verzinkt stalen hoekprofiel toe te passen om schade aan

de bovenzijde van de betonnen goot te voorkomen. Bij sollicitatie met zware belastingsgevallen (aslasten) en complexe uitvoeringen dient men voor de uitvoering zich te richten tot de leverancier van de verholen gootelementen.

22.1.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Het leveren en plaatsen van de verholen goot in prefabbeton wordt gemeten per lopende meter, inclusief de fundering en de werken volgens 22.1.2.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten is vervat in de posten voor afvoer en verwerking van het ondiep grondwerk volgens 7-1.2.

22.2 Plaatsing van roostergoot in prefabbeton

22.2.1 Beschrijving

De plaatsing van een roostergoot in prefabbeton omvat de levering van de roostergoten in prefabbeton die voldoen aan de voorschriften van 3-24.8.

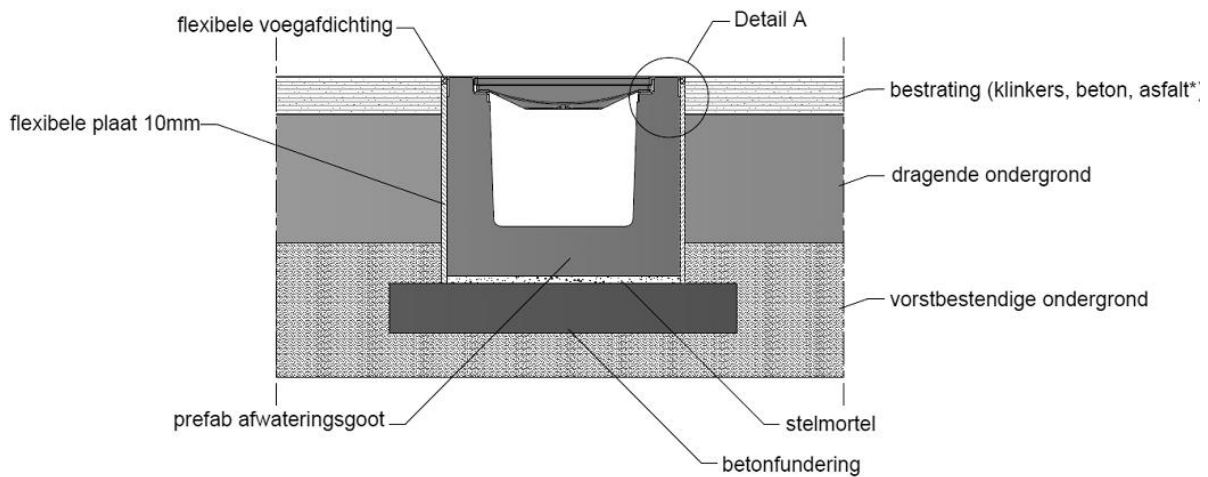
De afmetingen van de roostergoten in prefabbeton zijn vermeld in de opdrachtdocumenten.

22.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- roostergoten in prefabbeton volgens 3-24.8;
- fundering in schraal beton volgens 9-2;
- stelmortellaag;
- elastische plaat;
- voegafdichting tussen de verharding en de betonnen goot met een elastische voegvulling op basis van een 2 componenten sulfide (thiokol) van grijze of zwarte kleur.

22.2.3 Wijze van uitvoering



* Asfalt; flexibele plaat vervangen door bitumen band

Figuur 9-22-2

De uitvoering van de werken omvat o.a.:

- de grondwerken: het nauwgezet vlak afgraven van de bouwsleuf en het afvoeren van de grondspecie naar een stortplaats van de opdrachtnemer;
- het draagvermogen van de grond bedraagt minimum 35 MPa met de statische plaatproef;
- het aanbrengen van de fundering in schraal beton, op een dikte van minimum 15 cm;
- het aanbrengen van een stelmortellaag;

- het een na een juist van hoogte plaatsen van de roostergoot in prefabbeton, m.i.v. het waterdicht afkitten van de voegverbindingen met de elastisch blijvende kit (of afdichting met rubberen dichtingsring);
- het zijdelings kleven van een elastische plaat tegen de goot van ca. 10 mm dikte;
- bij plaatsing in cementbetonverharding – bij grote aansluitende oppervlakken – het aanbrengen van een evenwijdig aan de goot doorlopende delatatievoeg op 3 m afstand van de goot;
- het afdichten van de aansluitende voeg van de verharding met elastische voegkit op basis van een 2 component sulfide (thiokol) in grijze of zwarte kleur.

Bij een aansluitende bitumineuze verharding is de voeg af te dichten met een bitumineuze voegband.

Bij zwaar verkeer op betonverharding of bestrating van betonstraatstenen is een flexibele afdichting op de zijkant aan te brengen of is een uitwendige verzinkt stalen hoekprofiel toe te passen om schade aan de bovenzijde van de betonnen goot te voorkomen. Bij sollicitatie met zware belastingsgevallen (aslasten) en complexe uitvoeringen dient men voor de uitvoering zich te richten tot de leverancier van de roostergoot in prefabbeton.

22.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Het leveren en plaatsen van de roostergoot in prefabbeton wordt gemeten per lopende meter, inclusief de fundering en de werken volgens **22.2.2**.

De afvoer en verwerking van de grondoverschotten is vervat in de posten voor afvoer en verwerking van het ondiep grondwerk volgens **7-1.2**.

23 TERUGPLAATSEN VAN AFSLUITINGEN EN MUURTJES

23.1 Beschrijving

Het herbouwen van de afsluitingen en muurtjes gebeurt zoveel mogelijk met materialen afkomstig van de opbraak. Indien de materialen niet herbruikt kunnen worden, worden deze vervangen door de opdrachtnemer. De oorspronkelijke vorm wordt zo goed mogelijk hersteld. Alle werken alsook grondwerken en funderingen zijn te rekenen in de post terugplaatsen van afsluitingen.

23.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het terugplaatsen van afsluitingen en muurtjes wordt per lopende meter in rekening gebracht, inclusief alle palen, pilasters e.d.

24 METALEN AFSLUITING MET DRAADGAAS

24.1 Beschrijving

De metalen afsluiting van draadgaas Type 1 omvat:

- grondwerk voor bouwput;
- het plaatsen van tussenpalen, steunpalen, hoek- en eindpalen in funderingsvoet van beton;
- het plaatsen van spandraden en spanbeugels;
- het plaatsen van draadgaas.

De metalen afsluiting van draadgaas Type 2 omvat:

- grondwerk voor bouwput;
- het plaatsen van tussenpalen, steunpalen, hoek- en eindpalen in funderingsvoet van beton;
- het plaatsen van spandraden en spanbeugels;
- het plaatsen van draadgaas;
- plaatsen van de bovenregel;
- plaatsen van de punt draad.

24.2 Materialen

De materialen zijn:

- metalen afsluiting van draadgaas volgens **3-95**;
- funderingsvoet van beton.

24.3 Wijze van uitvoering

Vooraleer de opdrachtnemer met de plaatsing van de afsluiting mag starten is het terrein door een landmeterexpert af te palen overeenkomstig de bepalingen van de opdrachtdocumenten.

24.3.1 Type 1

24.3.1.1 Tussenpalen, steunpalen, hoek- en eindpalen

De tussenpalen dienen geplaatst op een afstand h.o.h. van 3,00 m en worden geplaatst in een funderingsvoet van beton met afmetingen 30 × 30 × 50 cm.

De steunpaal wordt bevestigd aan de hoekpaal door middel van een speciaal tussenstuk en bout. De hoek en eindpalen worden geplaatst in een funderingsvoet van beton met afmetingen 30 × 30 × 60 cm. De steunpalen worden eveneens geplaatst in een voet van beton 50 × 30 × 50 cm.

24.3.1.2 Spandraden en spanbeugels

De spandraden worden aangebracht onderaan, bovenaan en tussenin op onderling gelijke afstanden van 0,50 m. De spandraden worden aan de tussenpalen bevestigd door middel van de warteltechniek en aan de eind of hoekpalen door middel van speciale spanbeugels. Het aanspannen van de draden geschiedt door middel van stalen spanbeugels bevestigd aan de spanpalen.

24.3.1.3 Draadgaas

Het draadgaas wordt aan de hoek en eindpalen bevestigd door middel van spanstaven en geplastificeerde binddraad en aan de spandraden d.m.v. geplastificeerde binddraad.

24.3.2 Type 2

24.3.2.1 Tussenpalen, steunpalen, bovenregel, hoek- en eindpalen

De tussenpalen dienen geplaatst op een afstand h.o.h. van 3,00 m en worden geplaatst in een funderingsvoet van beton met afmetingen 30 × 30 × 50 cm.

De steunpaal wordt bevestigd aan de hoekpaal door middel van een speciaal tussenstuk en bout. De hoek- en eindpalen worden geplaatst in een funderingsvoet van beton met afmetingen $30 \times 30 \times 60$ cm. De steunpalen worden eveneens geplaatst in een voet van beton van $50 \times 30 \times 50$ cm.

De bovenregel wordt in de daarvoor voorziene geleidingen geplaatst en onderling verbonden door een kunststof koppeling. Deze geleidingen kunnen deel uitmaken van de puntdraad-houder die bovenop de tussenpalen, hoek- en eindpalen wordt geplaatst.

24.3.2.2 Spandraden en spanbeugels

De spandraden worden aangebracht onderaan en tussenin met een afstand van 1,00 m. De spandraden worden aan de tussenpaal bevestigd door middel van de warteltechniek en aan de eind- of hoekpalen door middel van speciale spanbeugels. Het aanspannen van de draden geschiedt door middel van stalen spanbeugels bevestigd aan de spanpalen.

24.3.2.3 Draadgaas

Het draadgaas wordt aan de hoek- en eindpalen bevestigd door middel van spanstaven en geplastificeerde binddraad, aan de spandraden en de bovenregel d.m.v. geplastificeerde binddraad.

24.3.2.4 Puntdraden

De puntdraden worden geklemd in de puntdraadhouders of bevestigd in de daarvoor voorziene uitsparingen in de overlengte van de buis.

Er worden drie rijen puntdraden voorzien, de puntdraadhouders worden verticaal opgesteld.

24.4 1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De grondwerken, de funderingen, de palen, spandraden en alle toebehoren worden niet afzonderlijk in rekening gebracht, doch zijn vervat in de eenheidsprijs van het plaatsen van metalen afsluiting met draadgaas. Alleen de effectief geplaatste metalen afsluiting met draadgaas wordt in rekening gebracht en uitgedrukt in m.

25 METALEN TOEGANGSPOORT

25.1 Beschrijving

Metalen toegangspoort omvat :

- grondwerk voor bouwput;
- plaatsen van poortpalen met fundering;
- plaatsen van metalen toegangspoort.

25.2 Materialen

De materialen zijn:

- het funderingsbeton;
- het ongewapend beton voor de funderingsblokken;
- het gewapend beton;
- metalen toegangspoort volgens **3-106**.

25.3 Wijze van uitvoering

25.3.1 Grondwerk

Het grondwerk is volgens **4-3**.

25.3.2 Plaatsing

De poorten zijn te plaatsen volgens de aanduidingen op de plans. De poorten zijn perfect verticaal en horizontaal te plaatsen.

De poortpalen, portalen, looprails e.d. zijn alle op een stevige en monoliet wijze in de grond te funderen met gewapend beton volgens **9-3**. Het gewapend beton is te funderen op een funderingsbalk van schraal beton volgens **9-2**, dikte 30 cm.

25.4 Meetmethode van hoeveelheden

Fundering, ongewapend en gewapend beton worden niet afzonderlijk in rekening gebracht.

De metalen draai-poort wordt per stuk in rekening gebracht met vermelding van het aantal vleugels en de nominale afmetingen.

De metalen schuifpoort en vleugel-poort wordt per stuk in rekening gebracht met vermelding van nominale afmetingen.

26 PLAATSEN VAN WACHTKOKERS VOOR LEIDINGEN VAN OPENBAAR NUT

26.1 Beschrijving

Het plaatsen van wachtkokers voor leidingen van openbaar nut omvat:

- de uitgraving van de sleuf;
- fundering en omhulling van zandcement;
- het plaatsen van de wachtkokers;
- de nylon trekdraad in de buizen;
- het afdichten van de buisuiteinden;
- de aanvulling van de sleuf met zand **3-6.2.2**;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samengaan zoals:
 - het drooghouden van de sleuf;
 - de instandhouding van de sleuf;
 - de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen;
 - de verwijdering, het vervoer en het wegbrengen van materialen;
 - de levering, het vervoer en het aanbrengen van materialen.

26.2 Materialen

De materialen zijn :

- zand **3-6.2.2**;
- zandcement volgens **9-1**;
- buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water volgens **3-24.4.2**;
- afdichtingsringen volgens **3-25**.

26.3 Wijze van uitvoering

De bepalingen van **7-1.1.2** zijn van toepassing.

De opdrachtnemer is gehouden wachtkokers voor leidingen van openbaar nut te plaatsen onder de rijweg op plaatsen aan te duiden door de leidend ingenieur.

De ligging van de wachtkokers dient te worden aangeduid op een werkplan.

De wachtkokers worden grond en waterdicht afgedicht met een afdekkap van pvc.

De wachtkokers moeten op waterdichte wijze aansluiten op de betonconstructies en kunstwerken d.m.v. geschikte muurdoorvoerstukken, mofstukken e.d.

26.3.1 Uitgraving van de sleuven

De uitgraving van de sleuven behelst de grondwerken voor de verwezenlijking van de sleuven waarin de wachtkokers worden geplaatst.

26.3.1.1 Tracé van de sleuven

Het tracé is rechtlijnig en haaks op de as van de rijweg. De buizen worden geplaatst op een afstand van 15 cm gemeten tussen de zijkanen van de buizen. De buizen dienen 0,50 m uit te steken achter de wegafboording.

26.3.1.2 Sleufafmetingen

26.3.1.2.A DIEPTE

De diepte van de wachtkokers wordt bepaald door de diverse nutsmaatschappijen. De max. dekking = 1,10 m.

26.3.1.2.B BREEDTE

De overbreedte aan weerszijden van de buis bedraagt 20 cm.

26.3.1.3 Profiel van het oppervlak van de sleufbodem

Het lengteprofiel van het oppervlak van de sleufbodem is rechtlijnig en horizontaal.

26.3.2 Fundering, omhulling en aanvulling van de sleuf

De fundering en omhulling is van zandcement. De dikte van de fundering is 15 cm.

De wachtkokers worden omhuld tot 20 cm boven de buis van de koker.

De verdere aanvulling is met zand volgens **3-6.2.2**.

26.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Alleen de effectief geplaatste wachtkokers worden in rekening gebracht en uitgedrukt in m met vermelding van de nominale diameter. De afdichtingskap is vervat in de eenheidsprijs per meter.

27 ENKELVOUDIGE EN/OF MEERDELIGE CONTROLELUIKEN

27.1 Enkelvoudige en/of meerdelige opendraaiende roestvast stalen controleluiken (type 1 – beloop- of overrijdbaar)

27.1.1 Beschrijving

Het plaatsen van enkelvoudige en meerdelige opendraaiende roestvast stalen controleluiken omvat:

- het plaatsen van het kader met het deksel, de doorvalbeveiliging en eventuele tussenbalken;
- het storten van het controleluik in de dekplaat of dakplaat van beton;
- het storten van het controleluik in een gewapende betonbalk bij plaatsing in een betonverharding, bitumineuze verharding of bestrating;
- het leveren en plaatsen van het stortbeton en de wapening voor de gewapende betonbalk;
- het leveren en plaatsen van RVS draadstangen;
- het leveren van de nodige uitlichtsleutels.

27.1.2 Materialen

De materialen zijn:

- enkelvoudige en meerdelige opendraaiende roestvast stalen controleluiken volgens **3-12.5**;
- bevestigingsmiddelen en draadstangen in RVS, kwaliteit 1.4301 (AISI 304) volgens NBN-EN 10088;
- stortbeton voor gewapend beton.

27.1.3 Wijze van uitvoering

Het kader en het controleluik worden geplaatst in één vlak gelijk met:

- ofwel de dek- of dakplaat van het betonnen kunstwerk;
- ofwel de betonverharding;
- ofwel de bitumineuze verharding of bestrating.

De plaatsing gebeurt volgens de plaatsingsvoorschriften van de leverancier.

Bij plaatsing in een betonverharding, bitumineuze verharding of bestrating dient er minimum te worden voorzien in een gewapende betonbalk die rondom 30 cm overbreedte heeft t.o.v. het kader van het luik in grondvlak en tot minimum 25 cm dikte.

Er dient steeds een uitzettingsvoeg te worden voorzien tussen deze betonbalk en de rijwegverharding.

Het luik is gesloten en vergrendeld bij het instorten.

Het kader is met RVS draadstangen op de juiste hoogte te positioneren en vervolgens in te storten in de dek- of dakplaat of in een gewapende betonbalk.

27.1.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De enkelvoudige en meerdelige controleluiken worden per stuk in rekening gebracht met inbegrip van de doorvalbeveiliging, alle onderdelen, dichtingen en plaatsing.

27.2 Enkelvoudige en/of meerdelige gietijzeren controleluiken

27.2.1 Beschrijving

Het plaatsen van enkelvoudige of meerdelige gietijzeren controleluiken behelst:

- het plaatsen van het beschermde kader met het deksel m.i.v. eventuele tussenbalken;
- het storten van het controleluik in de dekplaat of dakplaat van beton;
- het storten van het controleluik in een gewapende betonbalk bij plaatsing in betonverharding, bitumineuze verharding of bestrating;

- het leveren en plaatsen van het stortbeton en de wapening voor de gewapende betonbalk;
- het leveren en plaatsen van draadstangen;
- het leveren van de nodige uitlichtsleutels.

27.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken volgens **3-12.4.2.1**;
- stortbeton voor gewapend beton.

27.2.3 Wijze van uitvoering

Het kader en het controleluik worden geplaatst in één vlak gelijk met:

- ofwel de dek- of dakplaat van het betonnen kunstwerk;
- ofwel de betonverharding;
- ofwel de bitumineuze verharding of bestrating.

Plaatsing volgens de plaatsingsvoorschriften van de leverancier.

Bij plaatsing in een betonverharding, bitumineuze verharding of bestrating dient er minimum te worden voorzien in een gewapende betonbalk die rond om rond 20 cm overbreedte heeft t.o.v. het kader van het luik in grondvlak en tot minimum 8 cm onder het kader.

Er dient steeds een uitzettingsvoeg te worden voorzien tussen deze betonbalk en de rijwegverharding.

Het luik ligt in de kader bij het instorten.

27.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De enkelvoudige en meerdelige controleluiken worden per stuk en type proefbelasting in rekening gebracht met inbegrip van de regeling en de plaatsing.

27.3 Enkelvoudige en/of meerdelige waterdichte opendraaiende controleluiken van aluminium (type 2 – niet overrijdbaar)

27.3.1 Beschrijving

Het plaatsen van enkelvoudige of meerdelige waterdichte opendraaiende controleluiken van aluminium behelst:

- het plaatsen van een aluminium kader met het deksel, de doorvalbeveiliging en eventuele tussenbalken;
- het waterdicht afwerken van het kader, aansluitend op de betonconstructie;
- het bevestigen van het kader met RVS verankeringsbouten;
- het plaatsen van kunststof ronsels tussen aluminium kader en RVS ronsels.

27.3.2 Materialen

De materialen zijn:

- enkelvoudige en/of meerdelige waterdichte opendraaiende controleluiken van aluminium volgens **3-12.21**;
- bevestigingsmiddelen in RVS AISI 304, kwaliteit 1.4301 volgens NBN EN 10088;
- afdichtingsschuimband uit elastische polyurethaanester, geïmpregneerd met gemodificeerd acrylaat: het materiaal is schimmelbestendig en is bestand tegen water en zouten.

27.3.3 Wijze van uitvoering

Niet-homogene materialen worden galvanisch gescheiden.

De verankering in het betondek geschiedt d.m.v. chemische ankers.

Voor de montage van het deksel controleert de opdrachtnemer de ondergrond naar maattolerantie en oppervlaktegesteldheid. De ondergrond dient door de monteur van het deksel schoon, droog, stof- en vetvrij gemaakt te worden voorafgaand aan de montage.

De controleluiken dienen vlak op het betonoppervlak van de dekplaat te worden aangebracht en dit met voldoende verankeringsbouten.

De afdichtingsschuimband wordt rechtstreeks op het kader aangebracht voordat deze op het betondek wordt gemonteerd. Bij inwendige hoeken dient de afdichtingsschuimbandrubber zorgvuldig en met overlengte aan te sluiten.

27.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De eenvoudige en meerdelige controleluiken worden per stuk in rekening gebracht met inbegrip van de doorvalbeveiliging, alle onderdelen, dichtingen en montage.

28 METALEN TRAPPEN

28.1 Beschrijving

Het plaatsen van trappen omvat :

- plaatsen en stellen van de trap;
- maken van de boorgaten;
- verankering van de trap;
- plaatsen van de leuning.

28.2 Materialen

De materialen zijn:

- Alu-trapbomen volgens **3-12.19**;
- Alu-treden volgens **3-12.19**;
- bevestigingsmiddelen in RVS AISI 304, kwaliteit 1.4301 volgens NBN-EN 10088.

28.3 Wijze van uitvoering

De afmetingen van de trap zijn volgens figuur 9-28-1.

De trap wordt boven- en onderaan vastgemaakt met behulp van roestvrije ankerbouten

De bovenzijde van de betonsokkel ligt op hetzelfde niveau als de omliggende verharding

De toelaatbare doorbuiging wordt beperkt tot de kleinste van volgende twee waarden:

- 5 mm of
- $L/500$, waarbij L = afstand tussen twee bevestigingspunten, bij een belasting van 5 kN/m^2 volgens NBN B 03-103.

Indien deze waarden overschreden worden dient de opdrachtnemer de gepaste maatregelen te treffen:

- verzwaring van de trapbomen;
- plaatsen van een extra ondersteuning.

Door de opdrachtnemer is een detailplan samen met een berekeningsnota in 3-voud aan de leidend ingenieur ter goedkeuring voor te leggen.

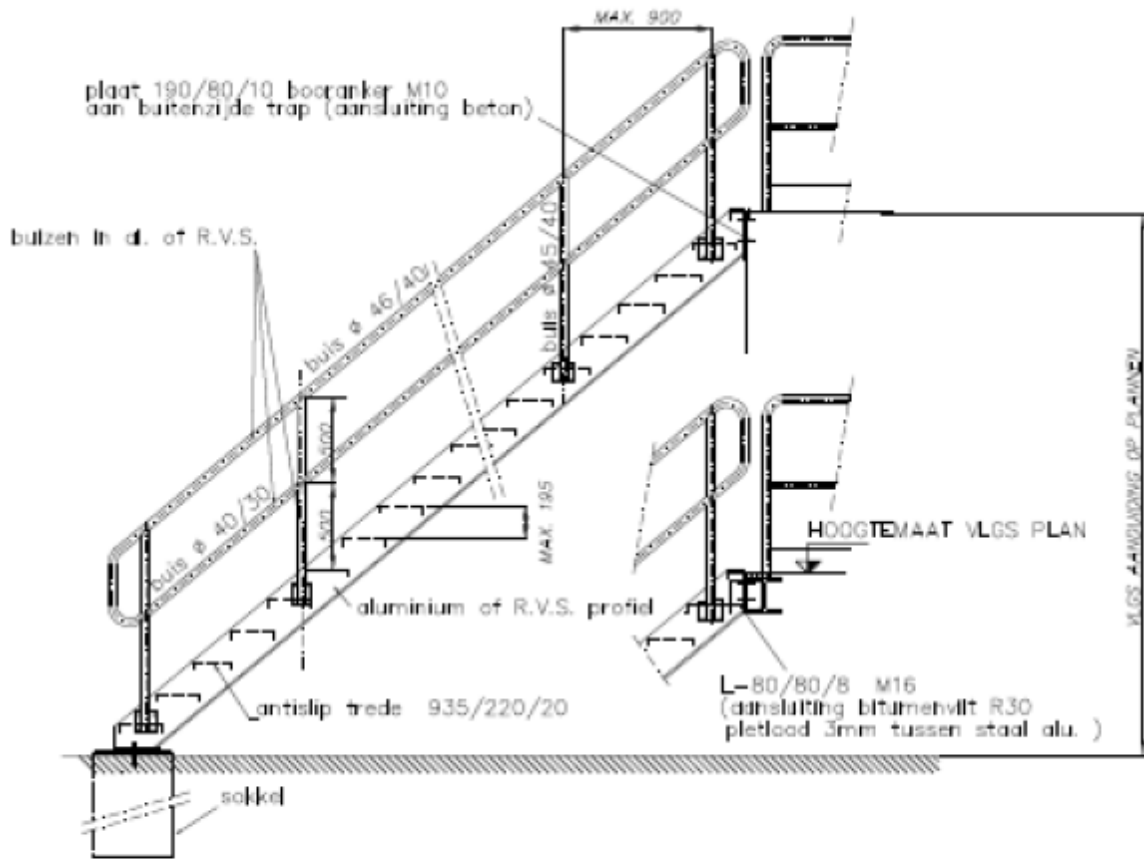
De trap treden zijn voorzien van een antislipafwerking in twee richtingen en een antislipneus.

De trap dient geaard te worden.

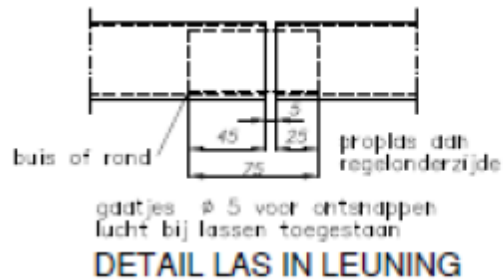
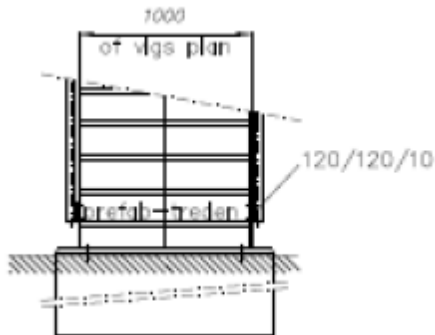
28.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De trappen worden per optrede in rekening gebracht, inclusief éénzijdig of tweezijdig voorzien van leuning.

De leuning, aarding e.d. zijn in de prijs van de trap te begrijpen.



DETAIL VERBINDING TRAP - SOKKEL



DETAIL LAS IN LEUNING

Figuur 9-28-1

29 LEUNING (TYPE IA, IB, II, III EN ALU)

29.1 Beschrijving

Het plaatsen van leuning omvat:

- plaatsen en stellen van de leuning;
- aanbrengen van het bitumenvilt en pletlood;
- de boorgaten;
- de verankering van de leuning aan het beton d.m.v. roestvrije ankerbouten.

29.2 Materialen

De materialen zijn:

- leuning volgens **3-12.34**;
- bitumenvilt R 30;
- pletlood 3 mm;
- de bevestigingsmiddelen in RVS AISI 304, kwaliteit 1.4301 volgens NBN-EN 10088;
- de gebeurlijke kettingen in RVS volgens **3-12.34.5**.

29.3 Wijze van uitvoering

De leuning wordt aan het beton verankerd d.m.v. ankerbouten in voorgeboorde gaten. De maximale onderlinge afstand tussen de stijlen bedraagt 100 cm.

Ingeval de leuning dient te worden geaard zal dit in het bijzonder bestek worden aangegeven.

29.4 Controle

De gemonteerde leuning zal ter plaatse getest worden d.m.v. een horizontaal aan te brengen puntlast conform NBN B 03-103.

De proefopstelling wordt door de bouwheer ter beschikking gesteld. De opdrachtnemer stelt de gewichten ter beschikking (100 kg).

De leuning wordt aanvaard indien de residuele vervorming, na het wegnemen van de proefbelasting, beperkt blijft tot $s \leq l/250$ met

s = residuele vervorming, gemeten in het horizontale vlak, ter hoogte van de bovenste regel;

l = afstand tussen twee verticale stijlen.

De ankerbouten en lassen mogen geen vervormingen vertonen.

De proef wordt, mits aanvaarding, éénmalig uitgevoerd.

29.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De leuning wordt per lopende meter in rekening gebracht, met in begrip van eventuele aarding. De kettingen worden per strekkende meter ketting in rekening gerekend.

30 LOOPROOSTERS

30.1 Beschrijving

Het plaatsen van een looprooster omvat:

- het inbetonneren van de inlegkaders bij oplegging op betonconstructies;
- het bevestigen van de inlegkaders op de profielen bij oplegging op staalconstructies;
- het plaatsen van de looproosterelementen met inbegrip van:
 - het voorafgaandelijk uitpassen;
 - de aaneenhechting van looproosterelementen met klemmen om "klikken" te vermijden (min. 4 klemmen per element);
 - het aanbrengen van de nodige uitsnijdingen en verstevigingen ter plaatse van openingen voor ladders, leidingen e.d.;
 - de herstellingswerken aan de eventueel beschadigde zinklaag.

30.2 Materialen

De materialen zijn:

- L-profielen in hetzelfde materiaal als de looproosters, dikte min. 3 mm;
- looproosterelementen volgens **3-94**;
- gebeurlijk krimpvrije opgietsmortel volgens **3-72**;
- gebeurlijk bevestigingsmiddelen in RVS AISI 304, kwaliteit 1.4301 volgens NBN-EN 10088 of (AlMg3) volgens **3-94.4**.

30.3 Wijze van uitvoering

Algemeen :

- alle looproosterelementen worden opgelegd in een inlegkader;
- de looproosterelementen steunen alzijdig op de draagconstructie en mogen derhalve nergens "klikken";
- om dit klikken te vermijden worden de roosters vastgelegd met min. 4 klemmen per element, waarvan max. 2 klemmen bevestigd mogen worden aan het naastliggende looprooster;
- de looproosterelementen mogen onderling en met de opstaande rand van het inlegkader slechts een speling hebben van max. 3 mm;
- voor wat de looproosterelementen in staal betreft, dienen de uitsnijdingen ter plaatse van ladders, leidingen e.d. en de eventuele verstevigingen uitgevoerd te worden vooraleer wordt overgegaan tot het thermisch verzinken van het roosterelement.

De eventuele herstelling van beschadigde verzinkte onderdelen dient, na voorbehandeling, te gebeuren door zinksputten (volgens NBN 657), de herstelling is van dezelfde samenstelling en dikte als voorzien.

30.3.1 Looproosterelementen opgelegd op betonconstructies

Bij betonconstructies worden de looproosterelementen opgelegd op ingebetonnerde inlegkaders. De inlegkaders bestaan uit hetzelfde materiaal als het looproosterelement en worden in de betonconstructie verankerd d.m.v. opgelaste stalen ankers, lengte 100 mm a rato van 2 ankers per lopende meter. De hoogte van het inlegkader is maximum 5 mm hoger dan de hoogte van het looproosterelement. Het looproosterelement mag in geen geval boven de betonconstructie uitsteken. De breedte van het inlegkader is minstens gelijk aan de hoogte van het looproosterelement verhoogd met 5 mm.

30.3.2 Looproosterlementen in staalconstructies

Bij staalconstructies worden de looproosterelementen opgelegd op inlegkaders. De inlegkaders bestaan uit L-profielen in staal en worden gelast of d.m.v. bouten in RVS AISI 304 (kwaliteit 1.4301 volgens NBN-EN 10088) bevestigd op de staalprofielen.

De inlegkaders worden op dezelfde manier beschermd als de stalen draagconstructie.

Het inlegkader heeft dezelfde hoogte als het looproosterelement.

De breedte van het inlegkader is minstens gelijk aan de hoogte van het looproosterelement verhoogd met 5 mm.

30.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De looproostervloeren worden opgemeten in m², gemeten tussen de binnenkanten van de inlegkaders, inbegrepen de inlegkaders en de bevestigingsklemmen, gebeurlijk krimprijke opgietsmortel.

30.5 Controles

De looproostervloeren worden onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden afzonderlijk afgebakend op de plans en/of in het bestek.

Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze voorafgaandelijk overeengekomen.

Met het oog op de a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht :

- de voorafgaandelijke technische keuring van de looproosterelementen;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

31 IN DE GROND GEVORMDE GEWAPENDE BETONWAND D.M.V. “SECANSPALEN”

31.1 Beschrijving

De in de grond gevormde gewapende betonwand d.m.v. “Secanspalen” als beschoeiing van bouwsleuven en bouwputten omvat o.a.:

- grondwerken, werkvloer, ringbalk of vloerplaat in gewapend beton met inplanting van geleidingsopeningen ;
- in de grond boren van roterende stalen voerbuis di ~ 500 mm met inwendig roterende spiraalschroef voor de grondafvoer naar de oppervlakte;
- storten van beton in de voerbuis via de holle draaias van de spiraalschroef;
- aanbrengen van wapening in het boveinde van de vers gestorte betonpaal;
- herhaling van bovengenoemd proces tot vorming van palenwand, met enkelvoudige of meervoudige rij palen;
- gedeeltelijk slopen van ringbalk of vloerplaat m.i.v. afvoer van het puin.

31.2 Materialen

De materialen zijn:

- beton volgens **9-3**;
- staal voor het wapenen van het beton volgens **3-12.2**.

31.3 Wijze van uitvoering

31.3.1 Afmetingen

De stalen voerbuis heeft standaard een diameter volgens aanduiding in het bijzonder bestek.

De inplanting en tussenafstand van de betonpalen dient zodanig te worden gekozen dat de palenwand:

- bij enkelvoudige palenwand perfect grond dicht is;
- bij wand gevormd met 2 of 3 rijen palen waterdicht is (geen stromend lekdebiet, enkel druppelvorming toegelaten).

31.3.2 Druksterkte beton

omgevingsklasse : EE2 + EA1 (volgens NBN B 15-001 en NBN EN 206-1)

sterkteklasse: min. C20/25

consistentieklasse: S3

blootstellingsklasse: 5b

31.3.3 Secans-palenwand

De uitvoering van een gewapende betonwand met “secanspalen” omvat o.a.:

- het uitzetten van de as van de wand en de inplanting van de palen dmv piketten;
- de uitvoering van een gewapende betonnen ringbalk (= geleidingsbalk) waarin de doorvoeropeningen op de as van te boren palen worden voorzien. Afhankelijk van de toepassing is de geleidingsbalk te vervangen door een vloerplaat.

De uitvoering in 1ste fase van primaire betonpalen op een onderlinge tussenafstand volgens aanduiding op het palenplan omvat:

- het boren van een gat in de grond, onder bescherming van een recupereerbare roterende stalen voerbuis, d.m.v. een in tegenwijzerzin draaiende schroefbuis bevestigd op een holle aandrijf-as;
- het boren tot op de aangegeven diepte met afvoer van de grond binnen de sectie van de voerbuis naar het boveinde, zonder dat hierbij de aangrenzende grond mag ontspannen;

- eens op diepte gekomen, wordt via de holle aandrijfjas van de schroefboor beton aangevoerd naar het ondereinde van de geboorde paal;
- onder bewaring van voldoende overdruk aan beton wordt al draaiende de voerbuis opgetrokken en de meegevoerde grond naar boven afgevoerd
- zodra de betonpaal gevormd is, wordt over de laatste meters de wapeningskorf en/of profielstaal gecentreerd in de gestorte betonpaal aangebracht.

De uitvoeringswijze van de palen verloopt verder volgens het volgende principe:

- uitvoering van de primaire palen nrs: 1/5/9/13/17/21/enz.;
- uitvoering van de secundaire palen nrs: 3/7/11/15/19/enz.;
- uitvoering van de tertiaire palen nrs: 2/4/6/8/10/12/enz.

De wachttijd tussen het boren van bv. de primaire palen en deze van de volgende palenreeks dient voldoende kort gehouden derwijze dat de stalen voerbuis bij de volgende palenrij perfect in de primair gevormde paal insnijdt.

Tijdens het boren dient de verticaliteit van de voerbuis te worden gecontroleerd en geregistreerd met een elektronische waterpas. De maximum toegelaten verticale afwijking bedraagt 10 cm over de lengte van de paal.

Ter hoogte van de aanwezige leidingen van openbaar nut zijn door de opdrachtnemer tegen het instorten van deze leidingen beschermende maatregelen te nemen (o.a. door verlenging van de geleidingsbuizen tot onder de LON).

Door de opdrachtnemer zijn voorafgaandelijk volgende documenten aan de leidend ingenieur ter goedkeuring voor te leggen:

- een beschrijvende nota i.v.m. de uitvoeringswijze (materieel + uitvoeringsfasen) van de palenwand;
- een berekeningsnota palenplan en uitvoeringsplan van bouwput van elke uitvoeringsfase;
- referentielijst van uitgevoerde soortgelijke werken met secanspalen.

Tijdens de uitvoering van de secanspalen zelf zijn volgende gegevens per paal door de opdrachtnemer bij te houden:

- nr. paal;
- datum, uur en aanvang en einde vorming paal;
- per dag aanduiding van de uitgevoerde palen op het palenplan;
- onderpeil en bovenpeil van de geboorde palen;
- verticaliteit van elke paal;
- hoeveelheid verbruikt beton per paal.

31.3.4 Bouwputten met secans-boorpalen

31.3.4.1 Algemeen

Het realiseren van een watervrije bouwput wordt verkregen door het construeren van een water- en gronddicht scherm dat bestaat uit in elkaar geboorde palen. Het geheel van de wand is in zowel verticale als horizontale krachtwerkingen te weerstaan, al dan niet met stempelniveaus. Naargelang de aard en het aantal stempelniveaus (de uitwendige druk mag onder geen beding gereduceerd worden door droogzuiging) kan de paaldiameter en de wapening van de palen variëren. De palen dienen echter zodanig gedimensioneerd te zijn dat, na de uitvoering van de aansluitconstructie, ze de volledige grond- en waterdruk kunnen blijven weerstaan.

Op de bouwputten dienen tijdens de werkperiode de nodige maatregelen getroffen teneinde de bouwputten te beveiligen volgens de gestelde randvoorwaarden van de rekennota.

De opdrachtnemer dient bij zijn inschrijving een rekennota dienaangaande voor te leggen, hierbij dient rekening gehouden met de wapening van de palen zodat deze alle krachten kunnen weerstaan.

De palen dienen geboord tot minimum de diepte zoals aangegeven op de plannen.

31.3.4.2 Uitvoering

De uitvoering van de boorpalen is volgens **31.3.3**.

De uitvoering van de bouwput omvat verder de hiernavolgende grond- en betonwerken.

De ontgraving van de grond binnen het kunstwerk zal in den natte worden uitgevoerd. Ter voorkoming van welvorming en de daaruit volgende zijdelingse ontlasting van de grond, zal het waterpeil binnenin de schacht steeds minimum 1 m hoger worden gehouden dan het grondwaterpeil.

Het grondwerk binnen de schacht omvat eveneens:

- het afbreken van constructies en massieven van hout, ongewapend beton, natuursteen, gewapend beton, metaal met een omvang kleiner dan 0,50 m³;
- het uitgraven van en verwijderen van verlaten kabels;
- het gebeurlijke opbreken en verwijderen van aanwezige buizen, leidingen of duikers met een inwendige doorsnee kleiner dan 0,1m² m.i.v. de toegangs- en/of verbindingssput, allerhande aansluitingen, e.d.

Ingeval er geen grondwaterverlaging is toegestaan, zijn onderhavige bepalingen i.v.m. onderwaterbeton van toepassing.

Vóór het storten van de onderwaterbetonvloer wordt de palenwand t.h.v. de onderwaterbetonvloer onder hoge druk gereinigd en wordt het grondwerk over de volledige oppervlakte genivelleerd. Het reinigen omvat het verwijderen van alle grondresten en de controle hiervan d.m.v. een onderwatercamera met simultaanbeeld aan de oppervlakte en video opname. De opdrachtnemer dient de nodige maatregelen te treffen ter vermindering van de troebelheid van het water. De videocassette van het reinigen en nivelleren dient aan de leidend ingenieur te worden overgemaakt. De betreffende leveringen en werken zijn een last van de aanneming.

De stortwijze van de onderwaterbetonvloer dient ter goedkeuring aan de leidend ingenieur te worden overgemaakt. Het onderwaterbeton is volgens **9-14**. Hulpstoffen mogen worden toegevoegd, maar mogen niets afdoen aan de vereiste weerstand van het onderwaterbeton.

Trillen van onderwaterbeton is niet toegestaan.

Het bovenpeil van de onderwaterbetonvloer wordt met de nodige zorg afgewerkt en wordt voorzien van de nodige staven voor verankering met de definitieve vloerplaat.

Bijzondere aandacht zal worden besteed aan de aansluiting onderwatervloer-palenwand en de beperking van de afschuifkrachten in de palenwand.

Om een goede verankering te verkrijgen van de bodemplaats met de in de grond gevormde palen dient de opdrachtnemer de palen over een hoogte van min. 70 cm uit te klappen. Dit inklappen dient over een diepte van min. 10 cm te gebeuren. Hierna dient het volledig oppervlak gereinigd te worden, voordat de ankers worden aangebracht en de betonvloer wordt gestort.

Vóór het storten van de wanden dienen de palen gereinigd te worden.

De bovenkant van het onderwaterbeton dient te worden genivelleerd.

Wanneer het onderwaterbeton voldoende weerstand heeft (de opdrachtnemer dient hiertoe de nodige kubussen te bewaren onder water om ter zelfcontrole te laten drukken in een erkend laboratorium) kan het leegpompen van het kunstwerk worden aangevat.

De resultaten van de drukproeven worden voorgelegd aan de opdrachtgever.

Vooraleer de schacht leeg te pompen, zal de opdrachtnemer d.m.v. een berekeningsnota aantonen dat een veiligheid tegen opdrijven van 1,10 bereikt is. Zonodig zal de opdrachtnemer voldoende ballasten om het opdrijfevenwicht met voldoende veiligheid te kunnen garanderen.

Het leegpompen van de schacht gebeurt in 2 fases, in het bijzijn van de toezichter en gedurende een periode vrij van neerslag. In een eerste fase wordt water uit de schacht gepompt tot halve hoogte van de put. Nadien wordt het waterpeil nauwkeurig opgemeten. Na 12 uur wordt het waterpeil opnieuw opgemeten en wordt het lekdebiet bepaald. De vrijgemaakte wand wordt nauwkeurig geïnspecteerd op eventuele water en/of zandinfiltaties. Na bevredigend resultaat wordt de schacht volledig leeggepompt. Het lekdebiet wordt opnieuw bepaald en mag maximum 4 l per m² wand bedragen. Zo lekdebieten worden vastgesteld groter dan de toegelaten waarden, wordt de schacht opnieuw met

water gevuld. Na het dichten van de lekken d.m.v. injecties kan de leegpompprocedure worden herhaald. Het waterdicht maken van de schacht en alle bijhorende werken is een last van de aanneming.

Tijdens en na het betonneren tot de definitieve vloer zijn volledige weerstand heeft, zal de opdrachtnemer via een draineerlaag en de nodige ontlastingsbuizen het lekwater tussen onderwatervloer en vloerplaat opvangen en afvoeren. Onmiddellijk voor het storten van de definitieve vloer wordt de draineerlaag t.h.v. de verankeringsstaven weggenomen.

Na volledige verharding dienen de ontlastingsbuizen te worden afgedicht en in de vloer te worden ingewerkt (dekking minimum 5 cm).

Voor het betonneren van de vloerplaat dient de opdrachtnemer een stortplan ter goedkeuring aan de leidende ambtenaar voor te leggen. De opdrachtnemer mag het beton storten d.m.v. stijgbuizen en een betonpomp, hij dient echter de nodige maatregelen te nemen om segregatie te voorkomen.

De nodige waterdichtheidsstrippen tussen vloerplaat en de zijwand en tussen de diverse zijwandmoten moeten worden voorzien.

31.3.4.3 Zettingen

De werken moeten zo worden opgevat en uitgevoerd dat geen schade aan gebouwen, leidingen en wegen wordt aangericht, en de veiligheid van de gebouwen, leidingen en verkeer ten allen tijde verzekerd blijft. Onafgezien van het feit dat geen schade mag veroorzaakt worden door de werken, dienen de absolute zettingen van gebouwen en bestaande constructies kleiner te zijn dan 2 cm en van het wegdek en open plaatsen kleiner dan 3 cm bij het einde van de werken.

Alle bijkomende maatregelen en werken om schade te vermijden, zoals o.m. bijkomende injecties, grondverbeteringen, aanleggen of herleggen en herstellen van leidingen zijn in de eenheidsprijzen van de werken begrepen en zullen geenszins aanleiding geven tot bijkomende vergoedingen of termijnsverlengingen.

31.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De wand gevormd door secanspalen wordt uitgedrukt in m^2 (= lengte wand \times diepte). Diepte = nuttige hoogte van de wand. De nuttige hoogte is de lengte tussen aanzetpeil en afkappeil.

Het slopen van de paalkoppen tot aan het (funderings-)aanzetpeil van de constructie is onder een afzonderlijke post in de meetstaat opgenomen.

De te plaatsen wapening wordt uitgedrukt in kg en in een afzonderlijke post in de meetstaat opgenomen. Het leveren en plaatsen van de wapening is inbegrepen.

Het doorboren van massieven in metselwerk, natuursteen, ongewapend beton, gewapend beton e.d. wordt onder een afzonderlijke post in de meetstaat aangerekend.

De aanleg van een geleidingsbalk of vloerplaat, de opbraakwerken voor o.a. de geleidingsbalk, werkvloeren e.d. zijn te begrijpen in de post werfinstallatie.

Bouwputten uitgevoerd d.m.v. secansboorpalen zijn in de meetstaat als volgt opgesplitst:

- de uitvoering van de wand van de bouwput met secanspalen in m^2 ;
- de uitgraving bij niet-verlaagde grondwaterstand in m^3 ;
- het storten van de onderwaterbeton in m^3 , inclusief het hakwerk onder water in de wanden tot op de wapening en de reiniging van de wanden, het leegpompen van de bouwput e.d.

31.5 Controles

Elke secanspalenwand of gevormde bouwput wordt als een afzonderlijk vak beschouwd.

Alle voorbereidingswerken m.b.t. de controle van de goede uitvoering van de palenwand zijn een last van aanneming.

31.5.1 Controle druksterkte

Voor de controle van de minimum druksterkte van 25 N/mm² worden per vak 2 cilindrische kernen (di 100 mm en lengte van 100 mm) geboord en op druksterkte beproefd volgens EN 196-1.

31.5.2 Controle continuïteit en afmetingen secanspalenwand

Per vak is door de opdrachtnemer op tegensprekelijke wijze de secanspalenwand op zijn juistheid qua inplanting, verticaliteit, diameter en dikte, op aanwezigheid van inschroevingen, waterdichtheid e.d. te controleren en in een rapport neer te schrijven. Hij levert hiertoe alle noodzakelijke personeel en middelen.

Er mogen over de volledige hoogte van de secanspaal geen inschroevingen voorkomen welke groter zijn dan 20 % van de voorgeschreven diameter van de paal of dikte van de wand.

31.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Minwaarde overeenkomstig **9-15.4**.

Afwijkingen i.v.m. waterdichtheid en/of verticaliteit van de wand geven steeds aanleiding tot weigering van de wand. Door de opdrachtnemer zijn voor hierv vermelde afwijkingen bijkomende palen te boren en/of injectiewerken met cementspecie uit te voeren tot volledige voldoening van de leidend ingenieur.

32 MICROPALLEN

32.1 32.1 Beschrijving

Het maken van micropalen omvatten:

- het boren van de gaten door metselwerk, natuursteen, beton, hout, grond e.d.;
- realiseren van de micropalen met nuttig draagvermogen van 250 kN.

32.2 32.1.1 Materialen

De materialen zijn :

- cementgrout;
- wapeningsstaal voor gewapend beton volgens **3-12.2**;
- hulpstoffen voor beton volgens **3-20**;
- aanmaakwater volgens NBN B 15-102.

32.3 Wijze van uitvoering

De micropalen worden uitgevoerd m.b.v. boormachines met afmetingen aangepast aan de werkomstandigheden. Het boren zal geschieden zonder heien of trillen, d.w.z. enkel met een draaibeweging van de boorstangen, en dit onder bescherming van een metalen voerbuis.

De palen worden voorzien van de nodige wapening over de hele lengte van de paal. Ze hebben een nuttig draagvermogen van 250 kN. De omhulling van het staal bestaat uit een cementgrout waarvan de water/cement factor kleiner is dan 0,65. De hoeveelheid cement dient minimum 1200 kg/m³ injectiespecie te bedragen. Het plaatselijk uitstromen van de cementgrout dient voorkomen te worden door het plaatsen van een stalen koker.

De opdrachtnemer dient volgende documenten ter goedkeuring aan de leidend ingenieur voor te leggen:

- beschrijvende nota i.v.m. de uitvoeringswijze (materieel, uitvoeringsfasen) van de micropalen;
- technische nota met dimensionering van de palen op basis van het grondonderzoek en rekening houdend met volgende criteria:
 - de puntweerstand van de paal zal berekend worden op basis van de nominale diameter van de micropalen (diameter boorkop of boorbuis);
 - de zijdelingse wrijving zal verwaarloosd worden over de eerste meter onder de aanzet van de fundering;

De grens-wrijvingsweerstand langs de paalschacht zal rekening houden met een diameterverhoging door injectie onder druk in de verhouding:

- 1,4 voor zand en grind;
- 1,5 voor leem;
- 1,8 voor klei en mengsel;
- 1,2 voor verweerde rots;
- de veiligheidscoëfficiënt zal minstens 2,5 bedragen;
- referentielijst van in gelijkaardige gronden uitgevoerde palen.

Tijdens de uitvoering der boringen zal de opdrachtnemer diafragmeën opstellen, d.w.z. registratie van de boorparameters, nl.:

- boorsnelheid;
- drukkracht op de boorstangen;
- draaikoppel uitgeoefend op de boorstangen;
- druk in de vloeistof.

Gedurende de uitvoering van de palen zal de opdrachtnemer een rapport opstellen per paal met vermelding van:

- nummer paal;
- nominale belasting;
- datum uitvoering boring;
- wapening:
 - doorsnede;
 - lengte;
- boorprofiel (metselwerk, natuur van de grond ...);
- volume cementgrout omhulling van de wapening;
- injecties per fase:
 - data;
 - samenstelling en hoeveelheid grout;
 - injectiedrukken.

32.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De micropalen worden per stuk in rekening gebracht.

Doorboren van massieven van metselwerk, natuursteen, beton, grond e.d., opbraakwerken, grondwerk, werkvloer, pvc-manchetten, herstellen van fundering, wegherstellingen e.d. worden niet afzonderlijk in rekening gebracht.

33 ONDERVANGEN VAN FUNDERINGSMUREN

33.1 Beschrijving

De ondervangingswerken omvatten:

- uitgravingen m.i.v. sloopwerken en het nodige schoorwerk;
- maken van een funderingszool;
- ondermetselen van bestaande fundering;
- opvulling met krimpvrije mortel.

33.2 Materialen

De materialen zijn :

- metselwerk met volle bakstenen volgens **3-27.1**;
- beton voor gewapend beton;
- krimpvrije mortel;

33.3 Wijze van uitvoering

De opdrachtnemer dient deze werken met de meeste zorg uit te voeren teneinde alle zettingen en schade aan de betrokken gebouwen te vermijden. Het ondermetselen ineens op volle hoogte gebeurt met stroken die niet langer zijn dan 1,00 m, de uitgravingen worden hierbij beperkt tot 1,50 m breedte.

Na uitgraven op gewenste diepte wordt een funderingszool van beton volgens **9-3**, dikte 50 cm, op een zuiver gemaakte grond gestort. Deze zool is minstens even breed als de bestaande fundering. De funderingsmuur wordt vervolgens ondermetseld. De ruimte tussen opgemetseld gedeelte en bestaande fundering wordt opgevuld met krimpvrije mortel.

Het ondermetselen zal eerst gebeuren over één meter vanaf de as van de scheidingsmuur. Pas na het verharden van de krimpvrije mortel van dit deel zal een meter op dezelfde manier ondermetseld worden aan de andere kant van de scheidingsmuur.

Nadat nabij beide uiteinden van de huisgevel twee meter ondermetseld zijn zal de rest van de muur, op dezelfde wijze, ondermetseld worden in stukken van hoogstens 1,00 m lengte.

De opdrachtnemer legt, ten laatste 30 kalenderdagen voor de aanvang van de werken, een schets met de opeenvolging der verschillende fasen ter goedkeuring voor aan de leidend ingenieur . Hij voorziet ook het nodige schoorwerk om horizontale bewegingen van de muur te verhinderen.

33.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode van de desbetreffende posten zijn aangegeven in de samenvattende opmetingsstaat.

34 HET HOOGTE BRENGEN VAN KELDERDEKSEL EN/OF ROOSTERS MET METSELSTENEN EN/OF ONGEWAPEND BETON

34.1 Beschrijving

Het op hoogte brengen van kelderdeksels en/of roosters behelst :

- het eventuele grondwerk voor het vrijmaken van de deksels en/of roosters;
- het omzichtig opbreken van de deksels en/of roosters;
- het aanpassen van de regelings- en/of betonrand;
- de cementering;
- de bescherming;
- het terugplaatsen en stellen van de deksels en/of roosters.

34.2 Materialen

De materialen zijn :

- metselstenen volgens **3-27.1**;
- zand voor metselmortel volgens **3-6.2.10**;
- zand voor bepleisteringen volgens **3-6.2.11**;
- zand voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken volgens **3-6.2.7**;
- cement volgens **3-8**;
- aanmaakwater volgens NBN B 15-102;
- hulpstoffen voor mortel en beton volgens **3-20**;
- anionische emulsie volgens **3-11.4.1**.

34.3 Wijze van uitvoering

34.3.1 Grondwerk

Het eventuele grondwerk is volgens **4-3**.

Het terug aanvullen zal gebeuren met zand volgens **3-6.2.2**.

34.3.2 Opbraakwerken

Het omzichtig opbreken van de deksels en/of roosters is volgens **1.1.2.5**.

34.3.3 Aanpassingswerken van metselwerk en/of ongewapend beton

Het aanpassingsmetselwerk is volgens **9-4**.

De aanpassingswerken van ongewapend beton zijn volgens **9-3**.

34.3.4 Cementeren van de wanden van metselwerk

Het cementeren op binnen- en buitenwanden is volgens **9-6**.

34.3.5 Beschermen

Het beschermen van de wanden in aanraking met de grond (buitenwand) is volgens **9-7**.

34.3.6 Herplaatsen van deksels en/of roosters

De deksels en/of roosters worden herplaatst op dezelfde hoogte van de aangrenzende verharding.

34.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Het op hoogte brengen van deksels, roosters en/of kelderopeningen met metselwerk (m.i.v. cementering en bescherming) wordt per stuk in rekening gebracht.

35 FUNDERINGSVERBETERTECHNIEKEN

35.1 Diepteverdichting van ondergrond door middel van grindpalen (grindkernen)

35.1.1 Beschrijving

Op plaatsen waar de ondergrond beneden de funderingsaanzet van de rioolsleuven of bouwputten tot op een grote diepte onvoldoende draagvermogen bezit, worden volgens afbakening van de zone door de leidend ingenieur, grindpalen in de grond gevormd tot op de draagkrachtige dieper gelegen grondlagen.

35.1.2 Materialen

De materialen zijn:

- steenslag 7/20 volgens **3-7.1.2.8**;
- menggranulaat volgens **3-7.1.1.1.B.6** en **3-2.2.9**.

35.1.3 Wijze van uitvoering

De plaatsingstolerantie bedraagt maximaal 20 cm.

35.1.3.1 Klassieke uitvoeringsmethode: uitvoering met vibroflotnaald

Onder voortdurend trillen en mede dankzij het eigen gewicht van de trilnaald en een neerwaartse gerichte kracht, wordt de trilnaald of vibroflotnaald tot op de gewenste diepte in de grond gedreven. Hierbij wordt de natuurlijke bodem radiaal opzij verdrongen. Aldus ontstaat een cilindrische holle ruimte in de grond welke door middel van persluchtinjectie wordt opengehouden.

De uitvoering van de grindpalen dient te geschieden bij niet-verlaagde grondwaterstand, tenzij in het bijzonder bestek een grondwaterverlaging wordt toegestaan.

De achtereenvolgende uitvoeringsstappen bestaan uit:

- het in de grond drijven van een vibroflotnaald tot op de draagkrachtige grond;
- de vibroflotnaald lichtjes op halen;
- injecteren van grind of steenslag (al of niet gemengd met cement) onder verhoogde luchtdruk. Het materiaal wordt ingebracht via de ringruimte omheen de trilnaald of via een inwendige voerbuis, welke vanaf het maaiveld tot onder de punt van de vibroflotnaald reikt;
- het geïnjecteerde grind wordt vervolgens door de vibroflotnaald tegen de grondwand gedrukt en verdicht tot het voorgeschreven draagvermogen (opnamecapaciteit) van de bodem in de beschouwde zone wordt bereikt;
- het trapsgewijs herhalen van ophalen van de vibroflotnaald, het toevoeren van grind en vervolgens neerwaarts verdichten van het grind moet resulteren in de vorming van een sterk verdichte continue grindzuil in de grond.

Het uitvoeren van grindpalen met een trilnaald of vibroflotnaald wordt behandeld in de norm NBN EN 14731 Uitvoering van bijzonder grondwerk – grondverbetering door dieptrillen.

35.1.3.2 Alternatieve uitvoeringsmethode: uitvoering met een in de grond getrilde voerbuis

Een stalen hulpcasing of voerbuis (holle buis met afsluitbare voet) wordt bovenaan de kop ingeklemd en in de grond getrild met een hoogfrequent trilblok met variabel moment, tot de gewenste diepte wordt bereikt.

De uitvoering van de grindpalen dient te geschieden bij niet-verlaagde grondwaterstand, tenzij in het bijzonder bestek een grondwaterverlaging wordt toegestaan.

De achtereenvolgende uitvoeringsstappen bestaan uit:

- het in de grond trillen van een stalen hulpcasing of voerbuis (holle buis met afsluitbare voet);

- eens op diepte wordt de voerbuis gevuld met grind, steenslag of mengpuin;
- na het vullen van de voerbuis wordt de voet opengemaakt en wordt de voerbuis al trillend opgetrokken, hierdoor wordt het materiaal in de grond verdicht;
- het trapsgewijs herhalen van trillend optrekken van de voerbuis, het toevoeren van grind, steenslag of mengpuin en vervolgens neerwaarts trillen van de voerbuis moet resulteren in de vorming van een sterk verdichte continue grindzuil in de grond.

Deze alternatieve uitvoeringsmethode leidt doorgaans tot hogere trillingen dan de klassieke uitvoeringsmethode met vibroflotnaald. Bij aantreffen van harde steenlagen in de ondergrond, leidt dit vaak tot hogere trillingen en het moeilijker inbrengen van de voerbuis.

35.1.3.3 Trillingsmetingen

Met het oog op voorkoming van schade is bij de uitvoering van grintpalen nabij leidingen, constructies en gebouwen door de opdrachtnemer, als last van de aanneming steeds een geïjkt trillingsapparaat (type piëzo-elektrische versnellingsopnemer) vanaf de start van de funderingswerken en voor de gehele duur van deze werken op de werf te leveren en op te stellen. Een geldig calibratie certificaat volgens DIN 45669 van minder dan 2 jaar oud dient voorgelegd. Door de opdrachtnemer zijn met hiertoe opgeleid en ervaren personeel de trillingsmetingen uit te voeren.

Het trillingsmeetapparaat moet uitgerust zijn met een auditief en visueel alarm. Dit alarm moet in werking treden van zodra de ingestelde toelaatbare grenswaarde overschreden wordt. Voor zover in het bijzonder bestek geen strengere grenswaarde is opgenomen, mag in de nabijheid van hiervoor vermelde constructies de kortstondige grenswaarde van 4 mm/sec of de continue grenswaarde van 2 mm/sec overschrijden. Bij overschrijding van deze grenswaarde dient de opdrachtnemer aanstonds de heiwerken stop te zetten en de passende maatregelen te nemen (andere trilblok, voorboren e.d.) om de veroorzaakte trillingen onder de toegelaten grenswaarde te houden.

Er dient dagelijks een outprint van de geregistreerde waarden aan de toezichter en bouwheer te worden overgemaakt.

Alle hieraan verbonden kosten zijn een last van de aanneming.

In de prijs van de grindpalen zijn alle kosten die verband houden met de uitvoering, controle en alle mogelijke meerkosten met betrekking tot de verder te leveren werken, zoals leveren en plaatsen van zandcement in 2 fasen, opslagplaatsen, rijplaten, instandhouding waterafvoer, ongeschonden bewaring van kruisende nutsleidingen, meerkosten uitgraving, afvoer en verwerking grondoverschotten, e.d. te begrijpen. De kosten m.b.t. de bijkomende grondwaterverlaging, beschoeiing, bestempeling, rendementverlies e.d. dienen eveneens te zijn begrepen in de eenheidsprijs voor de palen. Overdiepten welke te wijten zijn aan een fout van de opdrachtnemer dienen als last van de aanneming te worden aangevuld met zand volgens **3-6.2.2** of zandcement volgens **9-1**.

De grindpalen zijn minimum uit te voeren tot 1 m boven de funderingsaanzet van de buizen of kunstwerken.

Bovenop de grindpaal is, volgens aanduiding en volgens de voorschriften van het bijzonder bestek, na afgraving van de grond tot de funderingsaanzet de fundering (zandcement, gewapende betonplaat e.d.) aan te brengen.

35.1.4 Dimensionering grindpalen

De dimensionering van de grindpalen wordt aangegeven in het bijzonder bestek:

- minimale diameter;
- benaderde lengte (afstand tussen funderingsaanzet tot benaderde diepte draagkrachtige grondlaag);
- tussenafstanden en configuratie van de inplanting van de grintpalen:
 - als doorlopende funderingszool onder leidingen tot en met diameter 400 worden de grindpalen niet-geschrant geplaatst;
 - voor leidingen groter dan 400 mm dienen de grindpalen geschrant te worden;

- onder doorlopende funderingszolen mag de tussenafstand van de paalassen niet groter zijn dan 2,50 m; de afstand tussen de paalassen bedraagt minimum 1,5 maal de diameter van de grindpaal of minimum 1,20 m;
- indien de grindpalen onder een algemene funderingsplaat worden geplaatst, mag er maximum 9 m² (of 3 m × 3 m) afgestempeld worden op 1 grindpaal, de minimum oppervlakte bedraagt 2,25 m² (of 1,5 m × 1,5 m);
- indien er geen paalbelastingsproef dient uitgevoerd volgens **35.1.6.2**, dient het draagvermogen verminderd met een factor 1,5.

35.1.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De grindpalen worden per stuk in afzonderlijke posten in de samenvattende opmetingsstaat, volgens diameter en nuttige lengte in rekening gebracht.

De voor betaling in rekening te brengen lengte van grindpaal is de nuttige paallengte (=lengte tot aan funderingsaanzet buisleiding of constructie).

In de prijs van de grindpalen zijn alle kosten te begrijpen welke met de uitvoering, controle en alle mogelijke meerkosten met betrekking tot de verder te leveren werken, zoals slopen grindpaalkop en afvoeren steenpuin, meerkosten afgraving en afvoer grondwerken, e.d. te begrijpen.

Het doorboren van weerstandbiedende bovenlagen dient begrepen te zijn in de prijs van de grindpalen.

In de meetstaat is een afzonderlijke post voorzien voor het vergoeden van alle kosten en prestaties m.b.t. de uitvoering van de belastingsproef volgens **35.1.6.2**.

35.1.6 Controles

35.1.6.1 Tijdens uitvoering van de grindpalen

Volgende registratie is per grindpaal uit te voeren en op fiche bij te houden:

- de voortgangssnelheid en de uitgeoefende energie op de trilnaald/voerbuis tijdens het inbrengen;
- de variatie in hoogte van de trilnaald/voerbuis gedurende het volledige uitvoeringsproces van de grindkern in functie van de tijd;
- de uitgeoefende energie tijdens het optrekken en opnieuw inbrengen van de trilnaald/voerbuis;
- diepte trilnaald/voerbuis ten opzichte van het maaiveldpeil;
- hoeveelheid in de paal gestort grind;
- diepte stoppeil van grindpaal;
- trillingswaarden (enkel in nabijheid van constructies).

35.1.6.2 Paalbelastingsproef (controle van het draagvermogen)

Er dient minstens 1 paalbelastingsproef uitgevoerd per 2000 lopende meter grindpalen of per 400 grindpalen.

In het bijzonder bestek is de grootte van de proefbelasting en de hierbij toelaatbare zetting weergegeven. De proef zal ten vroegste 2 weken na het uitvoeren van de grindkern plaatsvinden.

De paalbelastingsproef dient niet uitgevoerd voor werven met minder dan 1000 lopende meter grindpalen of minder dan 400 grindpalen. In dat geval dient het toegelaten draagvermogen verminderd met een factor 1,5.

De paalbelastingsproef dient niet uitgevoerd bij toepassing van grindpalen onder de fundering van de rioolsleuven en/of constructies met beperkte omvang (kleine pompstations, overstorten, knijpconstructies, in- en uitstroomconstructies) waar de grindpaal eerder als grondverbetering wordt voorzien.

De belastingsproef dient te gebeuren conform de bepalingen van Index 21 Deel A – Funderingspalen vervaardigd door grondverdringing, Regie der Gebouwen (1999).

35.1.6.3 Controle van de diameter

Bij het maken van de rioolsleuf en/of bouwput, dient er een controle van de diameter van de grindpaal te gebeuren.

Er dient minimum 1 controle per 100 grindpalen te worden uitgevoerd, met een minimum van 3 per werf.

De controle van de diameter is een last van de aanneming.

35.1.6.4 Controle van de continuïteit

De controle van de continuïteit dient enkel te gebeuren in het geval van een anomalie in de uitvoeringsfase.

De continuïteit dient gecontroleerd door het uitvoeren van diepsonderingen 200 kN met M1-conus) in de kern van de grindpaal alsook op 1,5 m van de as van de grindpaal. De vereiste waarde in de grindpaal bedraagt 10 MPa. Tijdens uitvoering van de sondering dient ook de helling van de conus opgemeten.

De controle van de continuïteit is een last van de aanneming.

35.2 Diepteverdichting van ondergrond door middel van cementgestabiliseerde grindpalen, palen met droog beton of palen met cementgestabiliseerde granulaten

35.2.1 Beschrijving

Overeenkomstig 35.1.1.

35.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- steenslag 7/20 volgens 3-7.1.2.8;
- cement volgens 3-8.1 LA-cement;
- menggranulaat volgens 3-7.1.1.1.B.6 en 3-2.2.9.

35.2.3 Wijze van uitvoering

De uitvoering is overeenkomstig 35.1.3.

De lengte van uitvoering van de grindpaal met cemenstabilisatie is in het bijzonder bestek aangegeven. De minimum hoeveelheid cement bedraagt 100 kg cement per m³ grind of steenslag.

35.2.4 Dimensionering grindpalen

Overeenkomstig 35.1.4.

35.2.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De grindpalen worden per stuk, volgens diameter lengte van de grindpaal in rekening gebracht, inclusief de gedeeltelijke of volledige cementstabilisatie (lengte = nuttige paallengte volgens 35.1.5).

In de meetstaat zijn de volgende prestaties in een afzonderlijke post opgenomen:

- slopen van grindpaalkop m.i.v. afvoeren van het puinmateriaal;
- de paalbelastingsproef.

35.2.6 Controles

Naast de bepalingen van 35.1.6 zijn bijkomend de hoeveelheid cement per m³ steenslag per paal, te registreren.

35.3 Groutpalen (= in de grond gevormde injectiepalen)

35.3.1 Beschrijving

Groutpalen zijn in de grond gevormde palen d.m.v. onder hoge druk vermengen van de grond met cement, zijnde jet-grouting genaamd.

35.3.2 Materialen

De vloeibare injectiespecie is een cement-water-luchtmengsel.

De water-cement factor varieert tussen 0,5 en 1,8 en is afhankelijk van de grondkarakteristieken.

De gebeurlijke wapening is volgens **3-12.2**.

De druksterkte van de cementgrout bedraagt na 28 dagen minimum 8N/mm².

35.3.3 Wijze van uitvoering

35.3.3.1 Uitvoering groutpalen

De methode heet V.H.P. (Very High Pressure)-grouting of jet-grouting.

Door de opdrachtnemer worden eerst op nauwkeurige wijze de inplanting uitgezet van de groutpalen. Op de uitgezette plaatsen worden geleidingsbuizen in schraal beton ingestort. Vervolgens worden één na één de groutpalen gevormd.

Met een boorapparaat wordt eerst geboord tot de onderkant van de te verwezenlijken paal. De boorbuis heeft een geringe diameter. Zulks gebeurt met de spoelboormethode, waarbij water onder lage druk of een cementspoeling via een voetklep aan de basis van de boorbuis wordt toegevoerd. Zodra de boorbuis de gewenste diepte in de grond bereikt heeft, wordt die voetklep afgesloten.

Daarna wordt via de boorbuis/injectiepijp de vloeibare injectiespecie (grout) geïnjecteerd onder zeer hoge druk, terwijl de boorbuis teruggetrokken en rondgedraaid wordt. Door de hoge injectiedruk wordt de grond versneden, intern gemengd met de mortel en ontdaan van fijne delen, waardoor er een homogene mortel ontstaat. Na verharding ontstaat aldus een geconsolideerde kolom of paal.

De geïnjecteerde specie dient zich door de zeer hoge druk homogeen met de aanwezige grond te vermengen, waarna binding optreedt. De samenstelling van de injectiespecie, de injectiedruk en -duur zijn afhankelijk van de eigenschappen van de grond, en van de weerstand van de bodemuilen en groutmassieven die bereikt moet worden. (zie **35.3.2**).

De opdrachtnemer dient bij het bepalen van de injectiedruk rekening te houden met de weerstand tegen oppersing van aangrenzende verhardingen. De installatie moet in staat zijn een injectiedruk tot 400 bar te realiseren bij een maximaal debiet van 300 l/min. De opdrachtnemer bepaalt zelf de injectieparameters en deelt die aan de aanbestedende overheid mee. De injectieparameters (drukken, debieten, enz.) worden automatisch en continu geregistreerd.

Het bijzonder bestek legt het aanzetniveau en het niveau van het bovenzijde van de palen vast.

Voor de controle van de verwerkte hoeveelheden injectiespecie is de opdrachtnemer ertoe gehouden de aanbestedende overheid in het bezit te stellen van een lijst met karakteristieken van de verwerkte injectieproducten. Het werkelijke verbruik (hoeveelheden) zal stelselmatig en tegensprekelijk met de aanbestedende overheid bepaald worden.

Volgens noodzaak (zie opdrachtdocumenten) wordt na het uitvoeren van elke injectiepaal deze voorzien van de voorgeschreven wapening.

De opdrachtnemer zal tijdens de uitvoering de nodige zorg besteden aan het slibvrij houden van de omgeving rond de werkzone.

Ter hoogte van aanwezige leidingen van openbaar nut zijn door de opdrachtnemer tegen het instorten van deze leidingen beschermende maatregelen te nemen.

35.3.3.2 Uitvoering bouwputten met grouting

De uitvoering is overeenkomstig de voorschriften van **15**.

Na voltooiing van de uitvoering van de groutwanden is de bouwput bij niet verlaagde grondwatertafel uit te gravenen het onderwaterbeton als afdichting van de bouwput te storten volgens beschrijving van **14**.

35.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van **31.4** zijn, van toepassing.

Groutpalen (funderingsverbetering voor de buizen) worden per stuk in rekening gebracht.

Groutscherm (zie ook **15**) wordt per m² in rekening gebracht.

Indien een groutscherm gevormd wordt door meerdere rijen wordt enkel de oppervlakte van de grootste rij in rekening gebracht.

35.3.5 Controles

De bepalingen van **31.5** zijn van toepassing m.b.t. de uit te voeren controles. De minimum druksterkte bedraagt 8 N/mm².

Mogelijks aanwezige insnoeringen mogen niet groter zijn dan 20 % van de diameter van de groutpaal of dikte wand.

De belastingsproef wordt uitgevoerd volgens de bepalingen van het bijzonder bestek.

35.4 In de grond gevormde schroefbetonpalen

35.4.1 Beschrijving

35.4.1.1 Boorpalen met bentoniet zonder voerbuis.

De stalen schroefboor wordt d.m.v. een boorinstallatie op een trillingsarme wijze in de grond geboord, met gelijktijdige aanvoer van bentoniet-specie via de centrale holle aandrijf-as voor het stutten van de staande grond.

Eens op diepte wordt via dezelfde holle aandrijf-as de betonspecie aangevoerd naar de paalpunt. Bij het al draaiend optrekken van de schroefboor wordt het beton verder gestort tot op de funderingsaanzet constructie + 1 m en vervolgens de wapeningskorf in aangebracht.

35.4.1.2 Boorpalen met stalen voerbuis

Een stalen voerbuis wordt op trillingsarme wijze in de grond geboord. Eens op diepte wordt de grond binnenin de voerbuis verwijderd en vervolgens met beton gevuld.

Eens de paal van hoogte met beton gestort (gelijk aan funderingsaanzet constructie + 1 m) wordt de wapeningskorf in het verse beton van de betonpaal aangebracht.

35.4.2 Materialen

De materialen zijn:

- beton volgens **9-3**;
- staal voor het wapenen van het beton volgens **3-12.2**;
- volumemassa van de dikspoeling (= bentoniet) minimum 1040 kg/m³.

35.4.3 Wijze van uitvoering

35.4.3.1 Boorpalen met bentoniet zonder voerbuis

Het beton mag niet getrild worden bij werken onder dikspoeling.

Voor het beton dat onder dikspoeling wordt gestort, moet minstens 350 kg cement/m³ beton voorzien worden. De opdrachtnemer bepaalt in een nota die ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid, moet worden voorgelegd, de eigenschappen van de dikspoeling en geeft de meetmethode ervan op samen met de frequentie van de meting.

De volgende eigenschappen komen voor in de nota:

- de viscositeit van de dikspoeling;
- het gehalte vrij water in de dikspoeling;
- het zandgehalte van de dikspoeling max. 5%;
- het pH van de dikspoeling;
- de volumemassa van de dikspoeling min. 1040 kg/m³.

Bij boorpalen zonder voerbuis moet de dikspoeling gecontroleerd worden zodat, ook na recyclage ervan, de opgegeven eigenschappen bewaard blijven.

De opdrachtnemer moet voldoende aandacht besteden aan het voorkomen van het besmeuren van de omgeving met bentoniet.

35.4.3.2 Boorpalen met voerbuis

De dwarsdoorsnede van de paal is gelijk aan de buitendoorsnede van de voerbuis.

Boorpalen met verbrede voet zijn niet toegelaten.

De voerbuis wordt in de grond gedreven met een normaalkracht en een draaimoment.

Voor het beton dat onder water wordt gestort, moet minstens 350 kg cement/m³ beton voorzien worden.

De manier van uitvoeren wordt aan de keuze van de opdrachtnemer overgelaten. De aanbestedende overheid heeft echter het recht om zich met alle controlemiddelen die zij nuttig of noodzakelijk acht, te vergewissen van de hoedanigheid van de uitvoering.

De elementen van de stalen koker worden aan elkaar gelast of geschroefd, zodanig dat de verbinding waterdicht is. De buitendiameter van de verbindingskrans mag hoogstens 20 mm groter zijn dan de buitendiameter van de eigenlijke buis.

Alle graafmaterieel dat nadelige grondstoringen veroorzaakt, moet worden vermeden, in het bijzonder de werktuigen die volgens het principe van de aanzuiging functioneren. Het indrukken van de boorbuis zal het uitgraven van de grond voorafgaan. De afstand tussen de onderkant van de boorbuis en het peil van de grond binnen de boorbuis is afhankelijk van de aard van het terrein en minstens van de orde van 0,3 tot 0,5 m voor losgepakte fijnkorrelige grondsoorten. Om te vermijden dat als gevolg van de stromingsdruk ontgronding zou optreden aan de onderkant van de boorbuis, zorgt de opdrachtnemer ervoor dat, tijdens het boren van de paal en tijdens het betonneren van het onderste gedeelte, het waterpeil in de boorbuis op een voldoende hoog peil wordt gehouden.

Bij het beëindigen van de boring en bij het uit de weg ruimen van mogelijke hindernissen wordt de grond tot tegen de onderkant van de buis weggenomen. Dit moet met bijzondere zorg gebeuren.

De diepte die door het boorapparaat bereikt wordt, wordt vóór het betonneren gemeten door middel van een peillood binnen de buis. De bodem van het boorgat dient volkomen zuiver te zijn alvorens met het betonneren begonnen wordt. Het beton wordt gestort met een procédé dat de homogeniteit van de aggregaten verzekert en de ontmenging vermijdt. De eerste palen worden systematisch gevolgd. Op bijzondere terreinen mag de aanbestedende overheid de controle van de hoeveelheid in het werk gestorte beton voor alle palen opleggen. Elke paal moet de dat zelf van het beëindigen van de uitgraving gebetonneerd worden. Het is niet toegelaten om een aantal palen tot op de vereiste diepte uit te graven zonder het storten van het beton te verzekeren. Het beton mag niet vrij in het boorgat gestort worden, maar moet worden aangevoerd via een trechterbuis die doorheen de wapeningskooi tot op de bodem wordt neergelaten. Naarmate het betonneren vordert, zal de trechterbuis geleidelijk worden opgetrokken, waarbij de onderkant echter steeds voor minstens 1 m ondergedompeld blijft in het al gestorte beton om elke onderbreking in de continue betonstroom te voorkomen. De boorbuis dient langzaam en gelijkmatig opgeheven te worden. Bij het uittrekken van de boorbuis zal de betonzuil in het boorgat steeds voldoende hoog gehouden worden (minstens 1 m boven de onderrand van de boorbuis) zodanig dat er voldoende overdruk aanwezig is om het indringen van grond of water in het verse beton te verhinderen.

35.4.3.3 Voorschriften geldig voor beide types van schroefbetonpalen

Tijdens het boren dient de verticaliteit van de schroefboor of voerbuis te worden gecontroleerd en geregistreerd met een elektrische waterpas. Door de opdrachtnemer is voorafgaandelijk een beschrijvende nota i.v.m. de uitvoeringswijze van de palen ter goedkeuring van de leidend ingenieur voor te leggen.

Tijdens de uitvoering van de palen zijn de volgende gegevens per paal door de opdrachtnemer bij te houden:

- nr. paal;
- datum, uur, aanvang en einde vorming paal;
- diameter paal;
- onder- en bovenpeil van de geboorde paal;
- hoeveelheid verbruikt beton per paal;
- verticaliteit van de paal.

35.4.3.4 Slopen paalkoppen

Het slopen van de paalkoppen moet gebeuren tot op het plan aangegeven afkappeil.

Het slopen dient trillingsarm te worden uitgevoerd.

Alle puin dient uit de bouwput verwijderd en afgevoerd te worden.

35.4.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Volgens diameter en nuttige lengte van de palen inclusief de wapening.

Het slopen van de paalkoppen is per stuk onder een afzonderlijke post opgenomen.

35.4.5 Controles

Volgende controles zijn uit te voeren per vak :

- ddruksterkte beton: minimum druksterkte = 25 N/mm² op 2 uit te boren kernen bij 2 verschillende palen;
- juistheid inzake inplanting: maximum toegelaten afwijking ± 10 cm;
- verticaliteit van de palen;
- diameter en continuïteit gevormde paal.

De belastingsproef wordt uitgevoerd volgens de bepalingen van het bijzonder bestek.

35.5 Fundering op houten palen

35.5.1 Beschrijving

Op plaatsen waar de ondergrond beneden de funderingsaanzet van de rioolsleuven tot op een grotere diepte onvoldoende draagvermogen bezit, worden volgens afbakening van de zone door de leidend ingenieur, houten palen in de grond gedrukt tot op de draagkrachtige dieper gelegen grondlagen.

35.5.2 Materialen

De materialen zijn:

- houten palen volgens **3-50.1**, **3-50.2** en **3-50.3**:
 - de houten palen zijn rond en conisch en dienen niet ontschorst te zijn;
 - beide uiteinden van de palen zijn haaks op hun as afgezaagd;
 - de palen zijn niet verduurzaamd en vrij van barsten;
 - de maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1%;
- geprefabriceerde kespren in beton (b × d × h= 60 × 60 × 30 cm), C25/30 – OB – EE2 en EA1;
- zandcement volgens **9-1**.

35.5.3 Wijze van uitvoering

De achtereenvolgende uitvoeringsstappen, na uitgraving tot op de normale funderingsaanzet, bestaan uit:

- sSleuf verder uitgraven tot 40 cm onder de normale funderingsaanzet;
- de palen worden, met het smalste uiteinde eerst, verticaal in de grond gedreven door uitoefenen van een statische drukkracht met de arm of bak van de graafmachine, tot de gewenste draagkracht bereikt is;
- horizontaal afzagen van de palen op 30 cm onder de normale funderingsaanzet;
- sleuf aanvullen met zandcement (incl. verdichten) tot bovenkant palen;
- plaatsen van betonnen kespen op de paalkop;
- verankeren in de paalkop tegen afschuiven door middel van stuk wapeningsijzer;
- sleuf aanvullen met zandcement (incl. verdichten) tot bovenkant kespen.

Met het oog op voorkoming van schade dient de uitvoering van palen trillingvrij te gebeuren.

Inkloppen van de palen is niet toegestaan

Tot de werken behoren alle leveringen en werken voor de goede uitvoering van de palen, zoals bijkomende grondwaterverlaging, opslagplaatsen, uitzetten palen, meerkosten afgraving en afvoer van gronden e.d.

Bovenop de kespen is, volgens aanduiding en volgens de voorschriften van het bijzonder bestek, de fundering (zandcement, gewapende betonplaat e.d.) aan te brengen.

35.5.4 Dimensionering houten palen

De dimensionering van de palen wordt aangegeven in het bijzonder bestek:

- minimale diameter;
- benaderde lengte (afstand tussen funderingsaanzet tot benaderde diepte draagkrachtige grondlaag);
- tussenafstanden en configuratie van de inplanting van de palen;
- vereiste draagkracht van de palen.

35.5.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De houten palen worden per stuk in afzonderlijke posten volgens diameter en nuttige lengte in rekening gebracht.

De voor betaling in rekening te brengen lengte van de paal is de nuttige paallengte (= lengte tot aan funderingsaanzet buisleiding).

In de prijs van de houten palen zijn alle kosten die verband houden met de uitvoering, controle en alle mogelijke meerkosten met betrekking tot de verder te leveren werken, zoals afzagen van de palen, leveren en plaatsen van kespen met verankering, leveren en plaatsen van zandcement in 2 fasen, opslagplaatsen, rijplaten, instandhouding waterafvoer, ongeschonden bewaring van kruisende nutsleidingen, meerkosten uitgraving, afvoer en verwerking grondoverschotten, e.d. te begrijpen. De kosten m.b.t. de bijkomende grondwaterverlaging, beschoeiing, bestempeling, rendementverlies e.d. dienen eveneens te zijn begrepen in de eenheidsprijs voor de palen. Overdiepten welke te wijten zijn aan een fout van de opdrachtnemer dienen als last van de aanneming te worden aangevuld met zand **3-6.2.2** of zandcement volgens **9-1**.

35.5.6 Controles

Volgende registratie is per paal uit te voeren en op fiche bij te houden:

- diepte stoppeil van paal.

Op 5 % van de palen wordt een drukproef uitgevoerd, waarbij de paal belast wordt tot 90% van de vereiste draagkracht. Hierbij mag de paal niet verder ingedrukt worden.

Voor het uitvoeren van de drukproef is een afzonderlijke post voorzien.

36 SECANS-BOORPALEN

36.1 Toepassingsgebied

De voorschriften zijn van toepassing op alle boorpalen ongeacht hun diameter.

36.2 Samenstelling van het beton

Het beton is volgens **9-3**.

36.3 Uitvoering

De uitvoering is overeenkomstig de beschrijving van **31**.

36.4 Documenten

Voor te leggen aantekeningen tijdens de uitvoering van de boorpalen zijn o.a.:

- de aard van het opgeboorde zand;
- datum en uur van fabricage per paal;
- per dag aanduiding van de gevormde palen op het palenplan;
- afmetingen van de gerealiseerde palen;
- bovenste en onderste peil van de geboorde palen;
- aangewende of gerealiseerde druk op het gestort beton van de palen;
- de stijgsnelheid tijdens het betonneren van de palen;
- de overlapping bij geboorde secanspalen;
- de verticaliteit der geboorde palen;
- de aangewende samenstelling en consistentie van het beton der palen;
- de hoeveelheid verbruikte beton per paal;
- de gebruikte wapening.

36.5 Meetmethode voor hoeveelheden

Volgens **31.4**.

36.6 Controles

Druksterkte volgens art. **31.5**.

De belastingsproef wordt uitgevoerd volgens de bepalingen van het bijzonder bestek.

37 DAMWANDPROFIELEN

37.1 Beschrijving

De uitvoering van stalen damwandprofielen als oeverbescherming, grondwaterscherm, keermuur e.d., omvat het vormen van een aaneensluitende wand van stalen damwandprofielen, overeenkomstig beschrijving in het bijzonder bestek inzake type en lengte van damwandprofielen.

Het aanbrengen van de damwandprofielen omvat verder:

- de damwandprofielen, inclusief de speciale sluit- of hoekprofielen;
- de heiwerken;
- het gelijk van hoogte afbranden van de damwandprofielen;
- trillingsmetingen.

37.2 Materialen

Stalen damwandprofielen voor wandconstructies als waterdicht scherm of keermuur voldoen aan **3-12.18** en zijn voorzien van een kunstharsbescherming (beschermingssysteem B volgens **31** of gelijkwaardig).

37.3 Wijze van uitvoering

Een beschoeiing d.m.v. damwanden dient steeds waterdicht te zijn. Alle kosten hiervoor dienen inbegrepen te zijn in de post van de damwanden.

37.3.1 Keuze heisysteem

Wanneer er in het bestek geen bijzondere eisen zijn gesteld inzake het inheien van de damwandprofielen, staat het de opdrachtnemer vrij welk heisysteem hij wenst te gebruiken. De opdrachtnemer wordt geacht bij de keuze van het heisysteem rekening te houden met het ter beschikking gesteld grondonderzoek en zo nodig op zijn kosten het nodige bijkomend grondonderzoek te verrichten.

Het voorspuiten is slechts toegelaten mits uitdrukkelijke toestemming van de leidend ingenieur.

37.3.1.1 Trillingsarm in de grond intrillen van damwandprofielen

Onder trillingsarm in de grond intrillen van damwandprofielen is te begrijpen dat er op de nabij de heiwerken gelegen constructies, leidingen en gebouwen, geen trillingen mogen worden veroorzaakt (ook niet bij start en einde van elke heibewerking). Door de opdrachtnemer zijn met hiertoe opgeleid en ervaren personeel de trillingsmetingen uit te voeren.

Het trillingsmeetapparaat moet uitgerust zijn met een auditief en visueel alarm. Dit alarm moet in werking treden van zodra de ingestelde toelaatbare grenswaarde overschreden wordt. Voor zover in het bijzonder bestek geen strengere grenswaarde is opgenomen, mag in de nabijheid van hiervoor vermelde constructies de kortstondige grenswaarde van 4 mm/sec of de continue grenswaarde van 2 mm/sec overschrijden.

Bij overschrijding van deze grenswaarde dient de opdrachtnemer aanstonds de heiwerken stop te zetten en de passende maatregelen te nemen (andere trilblok, voorboren e.d.) om de veroorzaakte trillingen onder de toegelaten grenswaarde te houden.

Er dient dagelijks een outprint van de geregistreerde waarden aan de toezichter en bouwheer te worden overgemaakt.

Alle hieraan verbonden kosten zijn een last van de aanneming.

37.3.1.2 Trillingvrij in de grond drukken/trekken van damwandprofielen

Het bijzonder bestek kan voorschrijven dat de damwandprofielen op een trillingvrije wijze in de grond zijn te duwen of te trekken.

Onder trillingvrij in de grond drijven van damwandprofielen is te begrijpen “het op hydraulische wijze in de grond duwen of trekken van damwandprofielen, waarbij op de nabij gelegen constructies geen waarneembare trillingen mogen worden waargenomen”. Gebeurlijke trillingen welke worden veroorzaakt door de heimachine zelf, hijskranen en andere machines, dienen zodanig te worden geïsoleerd opgesteld, dat zij ook geen waarneembare trillingen veroorzaken.

De opdrachtnemer dient bij de keuze van in te zetten heimachines rekening te houden met de voorgeschreven lengte van de in de grond te drijven damwandprofielen en de aard van de ondergrond. In de eenheidsprijs van de in te drijven damwandprofielen dient de opdrachtnemer met de nodige kosten rekening te houden voor de nodige in te zetten hulpmiddelen bij de start van de hydraulische indrijving van de damwandprofielen.

De opdrachtnemer dient bij zijn prijsvorming rekening te houden met de resultaten van het uitgevoerd grondonderzoek en zo nodig op zijn kosten aanvullend grondonderzoek uitvoeren. Het zo nodig moeten voorboren van de damwandprofielen voor het van diepte krijgen van de damwandprofielen is in de eenheidsprijs van de damwandprofielen te begrijpen.

37.3.2 Rechthoekigheid en verticaliteit

De damwandprofielen zijn op een rechte lijn, of volgens een vloeiende gebogen lijn bij bochten, in de grond te drijven (toelaatbare afwijking + of -10 cm).

De damwandprofielen zijn op perfect verticale wijze in de grond te drijven (toelaatbare afwijking + of -2 cm).

Uit het slot gesprongen damwandprofielen zijn uit te trekken en te vervangen door nieuwe damwandprofielen.

Bij bouwputten en bouwsleuven is de ruimte tussen de damwandprofielen en de steunbalken op te vullen (colleren) met hardhouten wiggen. Verplaatsingen van de damwandprofielen in het dagvlak onder invloed van belasting van meer dan 2 cm worden niet aanvaard.

Damwandprofielen welke buiten de toelaatbare afwijkingen in de grond steken worden geweigerd en zijn uit te trekken en te vervangen.

37.3.3 Hoek-, aansluit- en hulpprofielen

De opdrachtnemer dient in zijn eenheidsprijs rekening te houden met de nodige hoek-, aansluit- en hulpprofielen.

37.3.4 Afbranden van de damwandprofielen

Na het inheien is de damwand op het voorgeschreven niveau van hoogte af te branden.

Voor het afbranden van de stalen damwandprofielen is een afzonderlijke post in de meetstaat opgenomen.

37.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De ingeheidde damwandprofielen worden gemeten per m² gerealiseerde damwand (1 × h) (1 = gemeten niet-ontwikkelde lengte aan damwand) in de gevallen van waterkering, grondwaterscherm, oeverbescherming kaaimuur e.d. in de meetstaat in rekening gebracht.

Het afbranden van de damwandprofielen is per strekkende meter niet ontwikkelde lengte.

37.5 Controles

Bij de uitvoering van het in/uitheien van damwandprofielen nabij leidingen, constructies en gebouwen is door de opdrachtnemer, als last van aanneming, steeds een geijkt trillingsmeetapparaat (type piëzo-elektrische versnellings-opnemer) vanaf de start van de heiwerken en voor de gehele duur van de heiwerken op de werf te leveren.

Het trillingsmeetapparaat moet uitgerust zijn met een auditief en visueel alarm. Dit alarm moet in werking treden van zodra de ingestelde grenswaarde wordt overschreden.

Op aangeven van de leidend ingenieur zijn door de opdrachtnemer, met hiertoe opgeleid en ervaren personeel, trillingsmetingen uit te voeren.

De outprint van de resultaten van deze trillingsmetingen dienen te laatste op de dag volgend op de heiwerven overhandigd te worden aan de opdrachtnemer.

Van elk hei- of uittrekproces dient een outprint van de geregistreerde waarden aan de leidende ingenieur te worden overgemaakt.

Alle hieraan verbonden kosten zijn een last van aanneming.

De damwandprofielen zijn onderworpen aan een voorafgaande technische keuring overeenkomstig dienstorder LIN 2000/23 van 12/10/2000.

Hoofdstuk 10

Signalisatie

1 VERTICALE VERKEERSTEKENS

1.1 Beschrijving

Verticale verkeerstekens kunnen omvatten:

- het bord met op het beeldvlak een tekening en/of tekst die worden weergegeven met een geëigend bekledingsmateriaal, het eventuele omrandingsprofiel en de verbindingsplaten, de bevestigingsprofielen en beugels voor de bevestiging van het bord op de steun (conform PTV 662);
- de steunconstructie bestaande uit één of meer steunpalen (volgens PTV 662) vakwerksteunen en seinbruggen met één of meer sokkels;
- de leveringen en werken die uiteraard afhangen van of samenhangen met bovengenoemde werken, nl. alle noodzakelijke werkzaamheden voor het realiseren van de opstelling / constructie zoals:
 - het materiaal en transport tot op de plaats van uitvoering volgens de opdrachtdocumenten;
 - de verbindingselementen en -werken zoals bouten, moeren, klemringen, schroeven, klinknagels, lassen, ...;
 - het coaten;
 - het eventueel berekenen van de stabiliteit, het samenstellen en het plaatsen;
 - het grondwerk in uitgraving en aanvulling, inbegrepen de maatregelen van de ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen die niet door de aanbestedende overheid dienen verplaatst, het afvoeren van de materialen (vb. het uitgegraven materiaal), inzaaien, het herstellen van het terrein. Een meerprijs wordt voorzien voor het plaatsen in verharding.

Leveren omvat het materiaal en transport tot aan de afgesproken plaats volgens de opdrachtdocumenten.

Plaatsen omvat alle noodzakelijke werkzaamheden voor het realiseren van de opstelling / constructie, inclusief graafwerken, funderingen, afvoer van de materialen (vb. het uitgegraven materiaal), inzaaien, herstellen van het terrein, afhalen van de materialen op de locatie volgens de opdrachtdocumenten, ...

Opbreken is het verwijderen en afvoeren van de opstelling en herstellen van het terrein in oorspronkelijke toestand.

Demoneren is het omzichtig verwijderen van een bord met als doel te herbruiken of te leveren op de locatie volgens de opdrachtdocumenten.

Verkeerstekens met 1 steun betekent het bevestigen van het bord op de steun incl. de plaatsing van de steun.

Bord op 1 steun betekent het bevestigen van het bord op een bestaande steun.

De tekening en/of tekst op het beeldvlak voldoen aan de voorschriften van de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie, deel II en wel de hoofdstukken aangegeven in tabel 10-1-1.

De tekeningen en/of teksten van de beeldvlakken van andere en de recentere verkeersborden zijn weergegeven in het algemeen reglement op de politie van het wegverkeer (K.B. van 01.12.1975, zoals gewijzigd).

De teksten worden uitgevoerd in het alfabet beschreven in deel VII (tekst en tekeningen) van de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie. Voor de bewegwijzering van de plaatsen en instellingen van algemeen belang of van toeristische aard wordt het alfabet Helvetica Medium Cursief (10° geïnclineerd naar rechts) toegepast met uitzondering van de borden F34b1 en -b2.

De plaatsing gebeurt overeenkomstig de bepalingen van het Ministerieel Besluit dd. 11.10.1976 (zoals gewijzigd) waarbij de minimum afmetingen en de bijzondere plaatsingsvoorwaarden van de verkeerstekens worden bepaald.

De opstelling kan gesimuleerd worden via een rekenmodule die terug te vinden is op <http://wegenverkeer.be/verticale-signalisatie-verkeersborden>.

Hoofdstuk	Soorten borden	
A	Gevaarsborden	tekst platen wijzigingen tekst en platen
B	Voorrangsborden	tekst platen
C	Verbodsborden	tekst platen wijzigingen platen
D	Gebodsborden	tekst platen
E	Verkeersborden "Stilstaan en parkeren"	tekst platen wijzigingen platen
G	Onderborden	tekst platen

Tabel 10-1-1: Soorten borden

1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- aluminium voor verkeerstekens volgens **3-12.14**;
- verbindingselementen van corrosievast staal en aluminium voor verkeerstekens volgens respectievelijk **3-12.15** en **3-12.14**;
- staal voor steunen van verkeerstekens volgens **3-12.16**;
- betonsokkels voor verkeerstekens volgens **3-55.1**;
- sokkels uit gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens volgens **3-55.2**;
- coating voor verkeerstekens volgens **3-53**;
- bekledingsmateriaal voor niet-inwendige verlichte verticale verkeersborden volgens **3-54**.

1.1.2 Uitvoering

1.1.2.1 Borden

De omranding van de borden dient te voldoen aan klasse E2 volgens NBN EN 12899-1. Enkel bij verkeersborden voor de signalisatie van werken mag de omranding weggelaten worden wanneer deze borden permanent bevestigd zijn op een groter verticaal vlak van een voertuig, aanhangwagen, signalisatiepaneel, geluidscherm of betonnen afschermende constructie. De gebruikelijke nominale basisafmetingen (in mm, afrondingen buiten beschouwing gelaten) zijn:

- voor de driehoekige borden (zijde): 400, 700, 900 of 1100;
- voor de achthoekige borden (zijde tot zijde): 400, 700 of 900;
- voor de ronde borden: 400, 700, 900 of 1100;
- voor de ruitvormige borden (diagonalen): 400, 700, 900 of 1100;
- voor de kleine rechthoekige borden (breedte × hoogte 1, hoogte 2 ... betekent dat de combinaties breedte × hoogte 1, breedte × hoogte 2 ... mogelijk zijn):
 - 100 × 400;
 - 150 × 200;
 - 225 × 225;
 - 300 × 450, 1100;
 - 400 × 200, 300, 400, 600, 900;

- 450 × 200, 300;
- 600 × 300, 400, 700, 900, 1100, 1300;
- 700 × 200, 400, 700, 900, 1100, 1300;
- 500 × 500;
- 750 × 500;
- 800 × 300, 400;
- 900 × 150, 250, 300, 600, 700, 900, 1100, 1300;
- 1000 × 500;
- 1100 × 200, 300, 400, 600, 700, 900;
- 1200 × 150, 250, 400;
- 1300 × 180, 300, 600, 700, 900;
- 1400 × 300;
- 1500 × 300;
- 1700 × 300;
- 2000 × 500;
- voor de middelgrote rechthoekige borden (breedte × hoogte):
 - 900 × 1300, 1500, 1700, 1900;
 - 1100 × 1100, 1300, 1500, 1700;
 - 1200 × 1800;
 - 1300 × 900, 1100, 1300, 1500, 1900;
 - 1350 × 900;
 - 1500 × 900, 1100, 1300;
 - 1700 × 900, 1100;
 - 1750 × 1250;¹
 - 1900 × 900;
 - 2000 × 500;
 - 2500 × 450;
 - 2900 × 400;
 - 3920 × 400;¹
 - 3920 × 600;¹
- voor de grote borden (voorwegwijzers en andere aanwijzingsborden):
 - 3000 × 400 (uitzondering op de grote borden, bord voor wegpolitie op autosnelwegen), 500;²
 - 3200 × 900;
 - 3500 × 1000;
 - 3710 × 2300;
 - van 1250 met stappen van 250 mm tot 3000 mm;
 - boven 3000 met stappen van 500 mm;
- voor de wegwijzers in puntvorm:
 - hoogte = 200; lengte = 850 tot 1300 in stappen van 150;
 - hoogte = 300; lengte = 1250 tot 2000 in veelvouden van 250;
 - hoogte = 400; lengte = 1500 tot 3000 in veelvouden van 250;

¹ oppervlakte is groter, maar vervaardigd volgens middelgroot bord

² oppervlakte is kleiner, maar vervaardigd volgens groot bord

- hoogte = 500; lengte = 2500 tot 3500 in veelvouden van 500;
- hoogte = 600; lengte = 1500 tot 2000 in veelvouden van 250;
- hoogte = 800; lengte = 1500 tot 3000 in veelvouden van 250;
- voor wegomlegging rechtdoor (Figuur 10-1-66) in puntvorm:
 - hoogte = 400; lengte = 900.

De werkelijke afmeting bij borden met een omgeplooid rand is gelijk aan de nominale afmeting vermeerderd met tweemaal de plaatdikte. De werkelijke afmeting bij borden met een omrandingsprofiel is gelijk aan de nominale afmeting vermeerderd met éénmaal de breedte van de voorzijde van het omrandingsprofiel.

De lengte van de pijlpunt bij de wegwijzers in puntvorm is als volgt:

- wegwijzers van 200 mm hoogte: 172 mm (± 5 %);
- wegwijzers van 300 mm hoogte: 250 mm (± 5 %);
- wegwijzers van 400 mm hoogte en meer: 428 mm (± 5 %).

De lengte van de pijlpunt bij de wegomlegging (Figuur 10-1-66) rechtdoor is als volgt:

- hoogte: 200 mm (± 5 %).

1.1.2.1.A KLEINE BORDEN

Kleine borden hebben een beeldvlak met een nominale oppervlakte van ten hoogste 1 m².

De kleine borden worden vervaardigd uit één enkele aluminiumplaat van minstens 1,5 mm dikte.

Het voorvlak en de omranding van kleine borden vormen één geheel.

Borden met een breedte van ten hoogste 225 mm en tegelijk een hoogte van ten hoogste 400 mm hebben een rand die minimaal eenmaal is omgeplooid (zie figuur 10-1-2). Alle andere borden hebben overall, dus op de rechte zijden en in de hoeken, een dubbel omgeplooid rand (zie figuur 10-1-1, figuur 10-1-3 en figuur 10-1-7).

De omrandingen dienen zorgvuldig afgewerkt, dat wil zeggen: vlak, recht, zonder bramen, zonder snijdende kanten. De hoeken van de borden zijn volledig dicht. Gebeurlijke naden in de hoeken worden dichtgemaakt op een zodanige wijze dat het materiaal er één stevig geheel vormt. Dichtgeverfde naden worden niet toegelaten.

De hoeken zijn afgerond met een straal tussen 45 en 70 mm. Enkel voor de borden met een breedte van ten hoogste 225 mm en tegelijk een hoogte van ten hoogste 400 mm mag de afrondingsstraal begrepen zijn tussen 10 en 25 mm.

Voor de punt van wegwijzers is de afrondingsstraal:

- voor de pijlpunt:
 - wegwijzers tot 200 mm hoogte: tussen 20 en 35 mm;
 - wegwijzers van meer dan 200 mm hoogte: tussen 30 en 50 mm;
- voor de aansluiting van de pijlpunt op het bord: tussen 66 en 146 mm.

De omranding wordt voorzien van afwateringsopeningen. Afwateringsopeningen zijn ofwel sleuven van 60 mm × 10 mm ofwel boorgaten met een diameter van 9 mm. Ze worden op volgende plaatsen aangebracht:

- in alle horizontale boven- en onderranden: één opening per breedte van 500 mm, naar boven afgerond. De openingen worden op een gelijke en zo groot mogelijke afstand van elkaar aangebracht. Als er slechts één opening is, dan wordt deze in het midden aangebracht;
- in driehoekige borden: één opening in het boven- of onderhoekpunt;
- in ruitvormige borden: één opening in het boven- en onderhoekpunt;
- in ronde borden: één opening boven- en onderaan.

1.1.2.1.B MIDDELGROTE BORDEN

Middelgrote verkeersborden hebben een beeldvlak met een nominale oppervlakte van meer dan 1 m² en ten hoogste 2 m².

Het voorvlak en de omranding vormen één geheel, vervaardigd uit aluminiumplaten van minstens 2 mm dikte. Enkel borden met een lengte van minstens 2,5 m mogen uit ten hoogste twee platen vervaardigd worden.

Middelgrote borden hebben overal, dus op de rechte zijden en in de hoeken, een dubbel omgeplooid rand (zie figuur 10-1-5).

De afwerking van de hoeken is analoog aan **1.1.2.1.A**. De omranding en de afwateringsopeningen zijn analoog aan **1.1.2.1.A**.

1.1.2.1.C GROTE BORDEN

Grote borden hebben een beeldvlak met een nominale oppervlakte van meer dan 2 m².

Grote borden worden vervaardigd uit één of meerdere aluminiumplaten met een dikte van ten minste 3 mm (zie figuur 10-1-6).

Na de bekleding van het voorvlak worden de borden afgewerkt met een omrandingsprofiel. In de omrandingsprofielen worden afwateringsopeningen met een diameter van 9 mm voorzien in het onderste omrandingsprofiel: één per 250 mm bordbreedte.

1.1.2.2 Omrandings-, verbindings- en bevestigingselementen voor borden

De borden worden aan de achterzijde voorzien van bevestigingsprofielen (en verstevigingsprofielen voor grote borden).

De doorsnede van de bevestigingsprofielen voldoet aan figuur 10-1-9 (kleine profielen voor de kleine en middelgrote borden) en aan figuur 10-1-10 (grote profielen voor de grote borden). De beide uiteinden van de profielen worden evenwijdig met de raaklijn aan de rand van het bord afgesneden en mogen niet meer dan 2 mm van de rand van het bord verwijderd zijn. In de bevestigingsprofielen worden één of twee ronde openingen aangebracht om het inschuiven van de bevestigingsbouten mogelijk te maken. Deze openingen worden aan de zijkant aangebracht en zijn minimum 14 mm en maximum 16 mm groot. Voor borden met een breedte kleiner dan 1100 mm wordt één opening voorzien. Voor borden met een breedte vanaf 1100 mm worden twee openingen voorzien (één links, één rechts).

De bevestigingsprofielen zijn gepuntlast op de rugzijde van het bord. Het puntlassen van de bevestigingsprofielen gebeurt door middel van één rij puntlassen op elke vleugel van het profiel. Voor elke rij wordt er gepuntlast met een tussenafstand van maximum 100 mm voor de kleine profielen (zie figuur 10-1-1 tot en met figuur 10-1-5) en 120 mm voor de grote profielen (zie figuur 10-1-6). Aan de zijkanten mag de afstand tussen de rand van het bord en de dichtstbijzijnde puntlas niet meer dan 100 mm bedragen. Alternatieve bevestigingsmethodes (bijv. rivetteren en lijmen) moeten aangetoond worden via stabiliteitsproeven en met berekeningen volgens de eurocode en de PTV 662. Door het Agentschap Wegen en Verkeer aanvaarde alternatieve systemen worden weergegeven op <http://wegenverkeer.be/verticale-signalisatie-verkeersborden>.

Er dienen volgend aantal bevestigingsprofielen te worden aangebracht op volgende plaatsen:

- borden in een vorm van een ruit waarvan de grootste nominale afmeting hoogstens 400 mm bedraagt (zie figuur 10-1-1), borden “wegomlegging rechtdoor” én rechthoekige borden en wegwijzers waarvan de nominale hoogte hoogstens 250 mm bedraagt (zie figuur 10-1-3), hebben één bevestigingsprofiel; het profiel wordt horizontaal, in het midden van het bord aangebracht;
- het onderbord met een hoogte van 400 mm en een breedte van 100 mm heeft eveneens één bevestigingsprofiel, maar het profiel wordt verticaal in midden van het bord aangebracht (zie figuur 10-1-2);
- borden, behalve bovenstaande, hebben twee bevestigingsprofielen; de profielen worden horizontaal over het bord aangebracht, waarbij elk bevestigingsprofiel minimum 170 mm lang is;

- rechthoekige borden en wegwijzers waarvan de nominale hoogte hoogstens 250 mm is, hebben één bevestigingsprofiel; het profiel wordt horizontaal, in het midden van het bord aangebracht (zie figuur 10-1-3);
- rechthoekige borden en wegwijzers met $250 \text{ mm} < \text{hoogte} \leq 1300 \text{ mm}$ hebben twee bevestigingsprofielen; de tussenafstand is gelijk aan $1/2$ van de hoogte; de afstanden tot de boven- en onderrand bedragen $1/4$ van de hoogte (zie figuur 10-1-4);
- rechthoekige borden met $1300 \text{ mm} < \text{hoogte} \leq 1900 \text{ mm}$ hebben drie bevestigingsprofielen; de tussenafstand is gelijk aan $1/3$ van de hoogte; de afstanden tot de boven- en onderrand bedragen $1/6$ van de hoogte;
- de afstand tussen de bevestigingsprofielen van grote borden bedraagt 700 mm;
- ronde, driehoekige en achthoekige borden met $400 \text{ mm} < \text{hoogte} \leq 1100 \text{ mm}$ hebben twee bevestigingsprofielen; de tussenafstand is gelijk aan $1/2$ van de hoogte; de afstanden tot de boven- en onderrand bedragen $1/4$ van de hoogte;

In geval van horizontale delen van steunen kunnen de opdrachtdocumenten opleggen dat borden waarvoor de profielen normaal horizontaal geplaatst moeten worden, alsnog verticaal bevestigd moeten worden.

Figuur 10-1-11 verduidelijkt de minimumvoorwaarden voor omrandingsprofielen voor grote borden. Een omrandingsprofiel bestaat uit rechte stukken en hoekstukken. De afzonderlijke delen worden verbonden met aluminium klinknagels en aluminium verbindingsprofielen ($L 45 \times 15 \times 5 \text{ mm}$) met dezelfde legering als het omrandingsprofiel. In de rechte stukken worden, minstens om de 400 mm, spanbussen van corrosievast staal aangebracht om de aluminiumplaat in de omranding te verankeren. Voor borden uit meer dan één deel worden ook schroeven uit corrosievast staal gebruikt voor de verbinding van de omranding.

Verbindingsplaten worden gebruikt voor de verticale verbinding van de afzonderlijke platen van middelgrote en grote borden. Ze bestaan uit hetzelfde materiaal en hebben dezelfde dikte als de plaat van het bord. De breedte van deze platen bedraagt 100 mm. Ze worden met 4 rijen puntlassen verbonden met de frontplaten. Voor elke rij wordt er gepuntlast met een tussenafstand van maximum 120 mm (zie figuur 10-1-6).

Verbindingsprofielen worden gebruikt voor de horizontale verbinding van de afzonderlijke platen van grote borden. Het zijn hoekprofielen ($L 45 \times 45 \times 5 \text{ mm}$) in aluminium die, door middel van één rij puntlassen (elke 120 mm) op de achterzijde van het bord aangebracht worden. Deze hoekprofielen worden onderling verbonden met corrosievaste stalen bouten, moeren en klemringen, aangebracht om de 250 mm (zie figuur 10-1-6).

De beugels die de borden en de steunen verbinden, moeten geschikt zijn voor ronde buizen met een diameter van 51 mm, 76 mm, 89 mm, 114 mm of 133 mm; voor de plaatsing op onder meer verlichte voetgangersoversteken wordt diameter 245 mm voorzien. De beugels zijn uitgerust met een stelschroef die het verdraaien van het bord op de steun verhindert. Het combineren van twee helften van beugels maakt de rug aan rug bevestiging van borden mogelijk (zie figuur 10-1-12).

Voor de verbinding tussen de bevestigingsprofielen en de beugels worden zeskantbouten en zeskantmoeren gebruikt samen met een passende klemring. Voor de verbindingen tussen de beugelhalften worden binnenzeskantbouten en zes- of vierkantmoeren gebruikt samen met een passende klemring. De boorgaten voor deze verbindingselementen hebben geen schroefdraad.

Alle voormelde elementen worden afgebraamd.

Soms wordt een bord met andere verbindingstukken bevestigd:

- op een bestaande afwijkende steun;
- als klein bord bovenop een bestaand bord;
- als uitkraging op 1 steun.

Het beeldvlak van het verkeersteken mag niet doorboord worden (cfr. klasse P3 van NBN EN 12899-1).

1.1.2.3 Coating

Een poedercoating volgens **3-53.1**, met een laagdikte van 60 µm, wordt op de zichtbare delen van verticale verkeerstekens aangebracht met uitzondering van de onderdelen in corrosievast staal.

De volgende kleuren zijn weerhouden:

- geel RAL 1023;
- oranje RAL 2009;
- rood RAL 3020;
- blauw RAL 5017;
- groen RAL 6024;
- grijs RAL 7043;
- bruin RAL 8004;
- wit RAL 9016;
- zwart RAL 9017.

De achterzijde van de borden alsook het deel van de omranding die parallel is met het bord, de bevestigingsmiddelen en de steunen krijgen de grijze kleur. Enkel bij de borden E1 tot en met E11 en de zonale borden met betrekking tot parkeren is dit oranje.

Het vooraanzicht en het zijaanzicht van de borden krijgt dezelfde kleur als het voorvlak van het bord dat zich het dichtst tegen de rand bevindt. Uitzonderlijk is dit voor de borden F12a en F12b blauw en voor het bord B5 rood. Voor deze toepassing mag eveneens een verfsysteem volgens **3-53.2** gebruikt worden.

De coating mag niet verkrijten, geen fouten vertonen zoals discontinuïteiten in de laagdikte, blazen en andere.

De coating moet buitenbestendig zijn, volledig hechten, een goede hechting van het beeldvlak verzekeren en zo goed als stofvrij zijn.

1.1.2.4 Bekleding van het beeldvlak

De bekleding van het beeldvlak moet zowel onderling hechten als op het bord, buitenbestendig zijn en mag geen blazen of delaminatie vertonen.

De kenmerken staan beschreven in **3-54.2**.

1.1.2.4.A RETROREFLECTERENDE BEKLEDING VAN HET BEELDVLAK

Men onderscheidt folies type 1, type 2 en types 3.a en 3.b, in functie van het retroreflecterend vermogen.

Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald, mogen geen folies van verschillende types worden gecombineerd op één bord.

Het kleven van folie op folie is enkel toegelaten met folie type 1. Het opbouwen van een beeldvlak d.m.v. foliesegmenten is toegelaten met alle folietypes en voldoet aan de PTV 662. De snijranden bevinden bij voorkeur bij de kleurovergangen. Indien dit niet haalbaar is, bevinden ze zich binnen 1 kleur, of over de volledige breedte van de folie. De minimum oppervlakte van een foliesegment is 0,25 m². De foliesegmenten worden in dezelfde oriëntatierichting gekleefd.

Driehoekige, achthoekige, ruitvormige en ronde borden waarvan de grootste nominale afmeting hoogstens 0,9 m bedraagt en rechthoekige borden waarvan de kleinste nominale afmeting hoogstens 0,9 m bedraagt worden bekleed met folie uit één stuk.

Voor de in tabel 10-1-2 vermelde categorieën van verkeersborden en soorten wegen worden de aangeduide types van retroreflecterende folies gebruikt.

Voor toepassingen waar type 2 gevraagd wordt, mag eveneens type 3.a of 3.b gebruikt worden. Dit geldt niet voor de witte borden die de verkeersknooppunten aanduiden, de witte uitritborden, de naamborden van de nevenbedrijven en de borden C37, C41, C45, C46, C49 en F4b. Voor deze borden is het verboden de witte achtergrond uit folie type 3 te vervaardigen.

Categorieën van verkeersborden	Type
Gevaarsborden (+ onderbord) op hoofdwegen en primaire wegen met minstens 2 rijstroken in elke rijrichting	3.b
Gevaarsborden (+ onderbord) op andere wegen	3.a
Voorrangsborden (+ onderbord) op hoofdwegen en primaire wegen met minstens 2 rijstroken in elke rijrichting	3.b
Voorrangsborden (+ onderbord) op andere wegen	3.a
uitgezonderd B9/B11/B13/B15/B21	2
uitgezonderd B1/M1, B5/M8, B22 en B23 (fietsers)	1
Verbodsborden (+ onderbord) op hoofdwegen en primaire wegen met minstens 2 rijstroken in elke rijrichting	3.b
Verbodsborden (+ onderbord) op andere wegen	3.a
uitgezonderd C37/C41/C45/C46/C49	2
uitgezonderd GXI/GXII	2
Gebodsborden D1 t/m D5 (+ onderbord)	2
Gebodsborden D7 t/m D13 (+ onderbord)	1
Borden Stilstaan en Parkeren (+ onderbord)	1
Aanwijzingsborden (+ onderbord M4 en M5):	
a) F34b1, F34b2, F34c, F35, F37, F43, F51, F53, F55, F57, F59, F60, F61, F63, F65, F67, F69, F71, F73, F75, F77, F99a, F99b, F99c, F101a, F101b, F101c, F103 en F105	1
b) F1a, F1b, F3a, F3b, F4a, F4b, F5, F7, F8, F9, F11, F12a, F12b, F13, F14, F17, F18, F19, F21, F23a, F23b, F23c, F23d, F25, F27, F29, F31, F33a, F33b, F33c, F34a, F45, F47, F49, F49bis, F50, F50bis, F87, F98, F93, F95, F97, F107, F109, F111 en F113	2
c) F15, F25, F27, F29, F31, F33a, F89, F91 op hoofdwegen en primaire wegen met minstens 2 rijstroken in elke rijrichting	3.b
d) F39, F41, F79, F81, F83 en F85 op hoofdwegen en primaire wegen met minstens 2 rijstroken in elke rijrichting	3.b (fluo)
e) F39, F41, F79, F81, F83 en F85 op andere wegen	3.a (fluo)
f) F41 bestemd voor fietsers	3.a
g) F81 voor fietsers (0,60 x 0,90m)	1
h) oranje bord "fietsers oversteken" oranje bord "fietsers op de rijbaan"	1
i) F49 en F50 aangebracht boven de rijweg	3.a
j) F25MV, F25RV, F27V met verwijzing naar bedrijventerrein (wit)	2
M borden die zich richten tot de automobilist	2
M borden die zich richten tot de fietser	1
Zonale borden (uitgezonderd F103, F105)	2
Verticale en horizontale afbakeningsborden voor bochten, werfafbakening en wegsplitsingen:	
bakens type IIa, IIb, IIc, IIIa en IIIb	2
bakens type Ia.1, Ia.2, Ib.1, Ib.2, Ic, Id en IIc	3.b
type I en II van bijlage 3 van MB 07.05.1999 op hoofdwegen	3.b
type I en II van bijlage 3 van MB 07.05.1999 op andere wegen	3.a
type I en II van bijlage 4 van MB 07.05.1999	3.a

Categorieën van verkeersborden	Type
horizontale bochtafbakeningsborden (visgraat)	3.a
AWV-borden	
IF1, IF3, IF4a, IF4b, IF4c, IF12, IF13, IF15, IM2, IM4, IW5, IW7	1
IF2a, IF2b, IF6a, IF6b, IF10, IF11a, IF11b, IF14	2
IF5, IV1	3
IW1	3 (fluo)
IW5	1
Borden langs hoofdwegen:	
uitritnummerborden IU2, borden die de verkeersknooppunten aanduiden IU3, plaatsnaamborden IF5, trajectbevestigingsborden IF5, signalisatieborden betreffende de nevenbedrijven IU4	2
toeristische aankondigingsborden (IT1)	1
borden met de naam van viaducten, tunnels	1
borden voor referentiepunten, hectometer-, kilometer-, brugnummerborden, IF9, IR	1
praatpaalsignalisatieborden IF10	1
gele filewaarschuwingborden (t.h.v. werken) IW2 en IW3	3.b (fluo)
wegomleggingsborden ten gevolge van calamiteiten op hoofdwegen en primaire wegen met minstens 2 rijstroken in elke rijrichting TRS	3.b
borden die de grens van het land IG1, het gewest IG2 en de provincie IG3 aangeven	1
borden die de algemene snelheidsbeperking aan de landsgrenzen aangeven IG4, inhaalverbod IG5 en inhaalverbod bij regenweer IG6	1
wegomleggingsborden ten gevolge van calamiteiten op andere wegen ITRS	3.a
Borden langs primaire, secundaire en lokale wegen:	
borden i.v.m. taxistop, carpooling, Europese gemeente, welkom, verbreederd, waterwingebied IF8	1
borden die een kruispunt met gewijzigde voorrangregeling aankondigen	2
borden die de grens van het land IG1, het gewest IG2 en de provincie IG3 aangeven	1
borden die de algemene snelheidsbeperking aan de landsgrenzen aangeven IG4, inhaalverbod IG5 en inhaalverbod bij regenweer IG6	1
wegomleggingsborden ten gevolge van calamiteiten op andere wegen TRS	3.a
handelaars bereikbaar IW4	3.a (fluo)
zeshoekige borden (toeristische routes)	1
informatieborden (o.a. "wegdek hardt uit", "werken onderaan deze brug", ...)	1
Andere toepassingen van folie	
voertuigen ³	2
divergentiepuntbakeningselement groot	2
divergentiepuntbakeningselement klein	3.a

Tabel 10-1-2: type retroreflecterend materiaal i.f.v. verkeersbordcategorieën

³ deze klasse wordt geëist op voertuigen met eerste inschrijvingsdatum 01/01/2020 of later

1.1.2.4.B NIET-RETROREFLECTERENDE BEKLEDING VAN HET BEELDVLAK

De kleuren zwart en grijs moeten in de regel niet-retroreflecterend zijn. Voor grijs betekent dit dat de retroreflectiewaarde maximaal 30 % bedraagt ten opzichte van dezelfde witte folie; voor zwart betekent dit 1 %.

1.1.2.5 Steunen en vakwerksteunen

1.1.2.5.A ALGEMEEN

Steunen zijn uit staal voor permanente verkeerstekens. Steunen in aluminium zijn ook toegelaten voor tijdelijke verkeerstekens en botsvriendelijke steunen.

1.1.2.5.B STEUNEN

Afgewerkte steunen uit staal worden thermisch verzinkt volgens norm NBN EN ISO 1461. De gehele steun wordt behandeld om een goede hechting van de coating te garanderen.

Voor ronde buizen wordt, afhankelijk van de optredende belasting, gekozen uit de buitendiameters met bijhorende minimum nominale wanddikten s waarbij een toegelaten tolerantie conform NBN EN 10219-2 is, zoals in tabel 10-1-3:

Buitendiameter D	Minimum nominale wanddikte s
51	2,6
76	2,9
89	3,2
114	3,6
133	4,0

Tabel 10-1-3: alle maten in mm

De standaardlengte van een steun wordt per diameter weergegeven in tabel 10-1-4. De lengtes die niet van toepassing zijn worden aangeduid met "n.v.t".

Lengte	40×40 galva	40×40 alu	d 51 mm	d 76 mm	d 89 mm	d 114 mm	d 133 mm
1,00							
1,20			n.v.t.	n.v.t.			
1,50							
1,75					n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
1,83	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2,00							
2,20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2,33	n.v.t.	n.v.t.			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2,50					n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
3,00							
3,20	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
3,34	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
3,50					n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
3,80	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4,00							
4,20	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4,50							
5,00			n.v.t.				
5,50			n.v.t.				

Lengte	40×40 galva	40×40 alu	d 51 mm	d 76 mm	d 89 mm	d 114 mm	d 133 mm
6,00							
6,40	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7,00	n.v.t.	n.v.t.					
7,20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 10-1-4

Openingen bovenaan de steunen worden op gepaste wijze stevig en passend afgesloten voor alle neerslag. De kleur van deze afsluitstukken is overeenkomstig met de kleur van de paal.

Rechthoekige borden met een breedte van meer dan 900 mm en wegwijzers hebben 2 steunen. Wanneer de stabiliteit het vereist, worden 3 steunen per bord voorzien.

Op 1 steun (of stel steunen) kunnen meerdere borden aangebracht worden. In de breedte staat (staan) de steun(en) symmetrisch onder het (de) bord(en), behalve voor de wegwijzers met pijlpunt.

Op singuliere punten en indien een groot bord dient geplaatst op een smal voetpad kan de aanbestedende overheid kiezen voor een andere paalinplanting en/of ander type steun (zie figuur 10-1-65).

1.1.2.5.C VAKWERKSTEUNEN

Bij een vakwerksteun (zie figuur 10-1-7 en figuur 10-1-8) is het vakwerk opgebouwd uit niet vooraf verzinkte gelaste stalen buizen met dezelfde geometrische kenmerken als de ronde steunpalen behalve voor de dwarsverbindingen waarvoor een kleiner buisprofiel is voorzien. De verbindingen tussen de delen van het vakwerk onderling zijn gelast. Onderaan zijn deze steunen uitgerust met een voetplaat die is voorzien van vier boorgaten voor ankerbouten. Na samenstelling wordt het geheel thermisch verzinkt.

Het zichtbaar deel van de ronde steunpalen is uit één stuk. Het deel in de sokkel mag een aangelast stuk van maximum 300 mm bevatten.

1.1.2.5.D BOTSVRIENDELIJKE STEUNEN

Botsvriendelijke steunen voldoen aan de eisen van de norm NBN EN 12767:2008 voor passieve veiligheid van draagstructuren, aan PTV 662 en NBN EN 12899-1 voor vaste verkeersborden.

1.1.2.5.D.1 Eisen volgens NBN EN 12767:2008 voor passieve veiligheid van draagconstructies

Volgende stalen of aluminium steunpalen worden volgens NBN EN 12767: 2008 Annex F steeds als botsvriendelijk beschouwd, voor zover de elasticiteitsgrens van het gebruikte materiaal kleiner dan of gelijk aan 355 MPa bedraagt:

- steundiameter tot en met 89 mm met een maximale wanddikte tot 3,2 mm bij gebruik van een opstelling op 1 steun of bij gebruik van 2 steunen verder uit elkaar dan 1,5 m;
- steundiameter tot en met 76 mm met een maximale wanddikte van 3,2 mm, bij gebruik van 2 steunen met een tussenafstand kleiner dan 1,5 m.

De gestandaardiseerde steundiameters 114 en 133 en niet volgens NBN EN 12767:2008 geteste vakwerkconstructies worden als niet botsvriendelijk beschouwd.

Botsvriendelijke steunen volgens NBN EN 12767 (niet annex F) voldoen indien de opdrachtdocumenten niets opleggen aan volgende performantie-eisen:

- snelheidsklasse: 100;
- energie-absorptie: categorie NE;
- veiligheidsniveau voor inzittenden: minimum 2.

1.1.2.5.D.2 Eisen volgens NBN EN 12899-1 voor vaste verkeersborden

De eisen voor de karakteristieke belastingen en vervormingen volgen de voorschriften van PTV662, NBN EN 12899-1, NBN EN 1991-1-4 : 2010 en NBN EN 1991-1-4 ANB (voor wat de berekening van de windbelasting betreft), voor zo verre deze van toepassing zijn, aangevuld en/of gewijzigd met volgende bepalingen:

- de terreinklasse is I⁴;
- de ontwerplevensduur van de steunconstructie bedraagt minimum 25 jaar.

Volgende eisen worden in de opdrachtdocumenten vermeld.

- de maximale oppervlakte en het maximale gewicht van het paneel op zijn plaats op de steun;
- de aard van de bodem op de plaats van de steunen;
- verankeringmogelijkheden van de drager;
- afstand tussen maaiveld en onderzijde van het bord;

Voor elk ingediende configuratie of voorstel (gebruikte materialen, hoogte en het aantal steunen, de oppervlakte van het bord, enz.) bezorgt de inschrijver, 15 dagen vóór de uitvoering, de berekeningsnota of de testrapporten die duidelijk aangeven dat het product voldoet aan de belastingen en doorbuigingen vermeld in PTV 662 en de testresultaten volgens NBN EN 12767:2008. Hij zal gelijktijdig een installatiehandleiding bezorgen aan de aanbestedende overheid. Deze berekeningsnota geeft op een duidelijke manier de volgende punten weer:

- de basisgegevens van de onderdelen (profielen, voetplaten, funderingen, flensverbindingen, bouten, wapening, ...), zoals: afmetingen, materiaalkarakteristieken, traagheidsmomenten, weerstandsmomenten, torsieconstanten, belastingen, vrijheidsgraden, aantal en dimensies van bouten, de afmetingen van de lussen, ...;
- de toegepaste theorieën, berekeningsmethodes, basishypothesen;
- de berekenende vervormingen, spanningen, reactiekrachten, ...;
- de besluiten waarin wordt aangegeven of de verkregen resultaten aanvaardbaar zijn, waarbij ze worden vergeleken met de vooropgestelde toelaatbare waarden.

Het gedrag van de dragende structuur wordt minstens bekeken ter hoogte van de kritische punten zoals ter hoogte van:

- het maaiveld of de voet van de steun;
- de plaats van inklemming;
- ...

De keuze van het type steun is compatibel met het bevestigingssysteem en het bord volgens figuur 10-1-6.

De opstelling wordt uitgevoerd volgens de meegeleverde installatiehandleiding.

1.1.2.6 Sokkels

1.1.2.6.A SOKKELS VOOR ENKELVOUDIGE STEUNEN

De sokkels zijn in principe van beton. Ze mogen geprefabriceerd en/of ter plaatse gestort worden.

Betonsokkels zijn volgens **3-55.1.1**.

Voor borden met maximum afmetingen tot en met 700 mm en op lage steun, mogen de geprefabriceerde betonsokkels ook worden vervangen door sokkels van gerecycleerde kunststof volgens **3-55.2**.

Elke steun wordt afzonderlijk gefundeerd. De afmetingen van de fundering worden bepaald in functie van de stabiliteit van de constructie.

⁴ terreinklasse I is de kustzone tot 2 km vanaf de rand van de Schelde voorbij Antwerpen (vanaf Kallo tot aan de Nederlandse grens)

1.1.2.6.B SOKKELS VOOR VAKWERKSTEUNEN

De sokkels zijn in principe van beton. Ze mogen geprefabriceerd en/of ter plaatse gestort worden. Betonsokkels zijn volgens **3-55.1.1.2**.

Er wordt één gewapende funderingsblok voor 1 of meerdere vakwerksteunen voorzien.

De afmetingen van de fundering worden bepaald in functie van de stabiliteit van de constructie.

1.1.2.7 Opstelling van verkeerstekens

1.1.2.7.A OPSTELLING IN GRONDPLAN

Langs de gewone wegen wordt het verkeersteken zodanig ingeplant dat de afstand, horizontaal gemeten, tussen de rand van het verkeersteken en de rand van de rijbaan of verharde zijstrook, ten minste 75 cm bedraagt. Deze afstand mag tot 50 cm worden herleid indien voormelde rijbaan of verharde zijstrook is begrensd door een trottoirband die in opstand is geplaatst.

Langs autosnelwegen met pechstrook is de horizontaal gemeten afstand tussen de rand van het verkeersbord en de afschermdende constructie minimum 50 cm. Bij ontstentenis van een afschermdende constructie bedraagt de afstand tussen de rand van het verkeersbord en de rand van de pechstrook minimum 1 m.

Op plaatsen waar geen pechstrook is, bedraagt de aanbevolen horizontale afstand tussen de rand van het verkeersbord en de rand van rechterraijstrook 3 m voor zover de plaatsgesteldheid dit toelaat. Deze afstand bedraagt niet minder dan 1,5 m. (zie figuur 10-1-13)

1.1.2.7.B OPSTELHOOGTE VAN VERKEERSBORDEN

De normale opstelhoogte is 1,5 m.

De opstelhoogte bedraagt slechts 0,45 m voor volgende werfafbakeningsborden: Ia.1, Ib.1, Ib.2, Ia.2, Ib.2, Ic, IIa, IIb, IIc, IIIa en IIIb.

De opstelhoogte bedraagt 1,0 m voor volgende verkeersborden:

- de verkeersborden van max. 400 mm bestemd voor zwakke weggebruikers (B1, B5, B22, B23, C3, C9, C11, C17, C19, D1, D7, D9a, D9b, D10 en D11);
- de verkeersborden D1c, D1d, D5 (indien geplaatst op middeneiland), F21, F43, F57, Type Id, IF2 net als het bord C1 wanneer dit wordt geplaatst om spookrijden te voorkomen;
- de borden voor referentiepunten.

De opstelhoogte bedraagt 2,1 m voor borden geplaatst:

- achter een parkeerstrook/veiligheidsstrook indien deze (ook) zichtbaar moeten zijn van vóór deze stroken;
- op plaatsen die bedoeld zijn voor de zwakke weggebruikers én waar de opstelling van het bord niet evenwijdig is met de loop- of rijrichting;
- op locaties waar de normale opstelhoogte van 1,5 m niet wenselijk is omwille van de verkeersveiligheid (bv. onderlinge zichtbaarheid van de weggebruikers).

De opstelhoogte bedraagt minstens 5,5 m voor wegwijzers en voorwegwijzers die hangen boven de rijweg en verharde zijstroken.

Op botsvriendelijke steunen mogen in geen geval bijkomende bevestigingen geplaatst worden. De minimale opstelhoogte voor de borden die gemonteerd worden aan een botsvriendelijke steun volgens NBN EN 12767 (niet annex F) bedraagt 2,0 m.

1.1.2.7.C AFSTAND TUSSEN DE STEUNEN VAN VERKEERSBORDEN

De gebruikelijke tussenafstanden zijn 560 mm, 860 mm en 1850 mm.

Voor vakwerksteunen bedraagt de maximum tussenafstand 1850 mm.

1.1.2.7.D AFSTAND TUSSEN DE BORDEN OP DEZELFDE STEUN(EN)

De onderlinge afstand van twee borden bedraagt 3 cm.

1.1.2.7.E OBSTAKELVRIJE LOOPWEG VOOR VOETGANGERSVERKEER

Ten behoeve van de voetgangers dient een vrije doorgang van minimum 1 m voorzien te worden in de breedte.

1.1.2.8 Galgpalen en seinbruggen voor retroreflecterende borden

1.1.2.8.A OPBOUW

Galgpalen en de seinbruggen zijn stalen constructies voor de bevestiging van grote verkeersborden boven het wegdek.

De minimale vrije hoogte tussen het wegdek en de onderkant van het bord bedraagt 5,5 m.

Een galgpaal bestaat uit:

- een fundering uit gewapend beton;
- één kolom;
- één of meerdere horizontale uitkragende armen;
- knoop- en voetplaten;
- verstijvers voor lokale krachtsinleidingen;
- verbindingen (lassen en bouten);
- ankers voor de bevestiging van de staalstructuur op het beton.

Een seinbrug bestaat uit:

- een fundering uit gewapend beton;
- twee kolommen;
- één of meerdere horizontale ligger(s) tussen de kolommen;
- knoop- en voetplaten;
- verstijvers voor lokale krachtsinleidingen;
- verbindingen (lassen en bouten);
- ankers voor de bevestiging van de staalstructuur op het beton.

Voor een seinbrug met een overspanning:

- kleiner dan 15m moet een ligger uit 1 element bestaan;
- tussen 15m en 30m mogen dit maximum 2 elementen zijn;
- meer dan 30m mogen dit maximum 3 elementen zijn.

1.1.2.8.B BORDEN

De borden voldoen aan de bepalingen van **1.1.2.1.C**.

De borden worden verbonden met de galgpaal of seinbrug d.m.v. bevestigingssteunen volgens **1.1.2.5.B**. De bevestigingssteunen worden bevestigd met gegalvaniseerde bevestigingsbeugels op de armprofielen of liggerprofiel.

De afmetingen van de borden worden in de opdrachtdocumenten vermeld.

Voor een seinbrug wordt aangenomen dat de borden over de ganse breedte moeten kunnen aangebracht worden.

De hoogte van de borden wordt gelijk genomen aan het hoogste bord dat aan de seinbrug moet kunnen opgehangen worden.

De opdrachtdocumenten bepalen of er op de kolommen eventuele bijkomende signaalborden moeten kunnen aangebracht worden. Type, aantal en afmetingen worden vermeld.

1.1.2.8.C CONSTRUCTIESTAAL

De staalconstructie voldoet aan Hoofdstuk **26**.

De uitvoeringsklasse voor de staalconstructie is EXC3.

De profielen bestaan uit warmvervaardigde of koudvervaardigde buisprofielen met minimum staalsoort en staalkwaliteit S355J2H.

Alle knoop- en voetplaten en verstijvers hebben minimum staalsoort en staalkwaliteit S355J2+N.

1.1.2.8.D BETONCONSTRUCTIES

De betonconstructie (o.a. funderingszolen) voldoet aan Hoofdstuk 25.

De minimum sterkteklasse en omgevingsklasse voor het gewapend beton is C35/45-GB-EE4.

De nominale betondekking bedraagt 75 mm.

Het beton wordt gewapend met wapeningsstaal BE500S.

1.1.2.8.E VERBINDINGEN VAN DE STAALCONSTRUCTIE

De elementen worden aan elkaar bevestigd door middel van lasverbindingen en/of boutverbindingen.

Stompe lassen moeten volledig doorgelast worden.

Hoeklassen moeten een gelijke weerstand hebben t.o.v. het te verbinden element (voor elementen in S355 betekent dit dat de som van de keeldoorsnede van de hoeklassen gelijk moet zijn aan 1,20 maal de dikte van het te verbinden element).

Alle boutverbindingen moeten uitgevoerd worden met voorspanbouten, minimum kwaliteit 10.9. De bepalingen van Hoofdstuk 26 zijn van toepassing.

1.1.2.8.F VERANKERING VAN DE STAALCONSTRUCTIE

De bevestiging van de staalconstructie op de gewapende betonfundering gebeurt door middel van ingestorte verankeringen.

Alle ankerverbindingen moeten uitgevoerd worden met voorgespannen ankers.

De bepalingen van 32-6.2 zijn van toepassing.

De moeren, de onderleggingen en het zichtbare gedeelte van de schroefdraad van de ankers worden na aanspannen behandeld met een thixotrope verf.

De zichtbare gedeelten van de schroefdraad, evenals de moeren en onderleggingen worden verder beschermd door een met vet gevulde ankerkap.

Veertien dagen na de montage van de structuur controleert de aannemer het aanspanmoment van alle ankerverbindingen en stelt zo nodig bij.

1.1.2.8.G ONDERVULLING VAN DE VERANKERDE STAALCONSTRUCTIE

De bepalingen van 32-6.32 zijn van toepassing.

1.1.2.8.H CORROSIEBESCHERMING

De corrosiebescherming van de staalconstructie voldoet aan Hoofdstuk 33.

De corrosiebescherming van alle stalen onderdelen bestaat uit:

- een galvanisatie van de volledige structuur;
- aangevuld met het aanbrengen van het verfsysteem AI*7.13 op de buitenkant van de kolommen over de onderste 0,25m en de voetplaten.

Het gebruik van dubbele dip of keerdip is niet toegelaten.

Alle laswerk of enige mechanische bewerking, dus ook de uitvoering van een gelaste dwarsnaad, wordt uitgevoerd vóór de galvanisatie van de verschillende onderdelen.

1.1.2.8.I IDENTIFICATIEPLAATJE

Op de constructie wordt een identificatieplaatje in geanodiseerd aluminium bevestigd op een hoogte van 1,50 m. De bevestiging gebeurt door middel van corrosievaste bouten A4-70.

In dit identificatieplaatje worden volgende gegevens geëts:

- bouwjaar;

- constructeur;
- type of bouwnummer;
- identificatienummer (wordt bij de bestelling meegedeeld door de aanbestedende overheid);
- bij een seinbrug : de overspanning (m) (wordt bepaald door de asafstand tussen beide steunen);
- bij een galgpaal : de lengte van de armen (m);
- vrije hoogte (m);
- max. draagkracht (N/m);
- max. paneeloppervlakte (h × b) (m × m).

1.1.2.8.J INVENTARISATIE

In het kader van het bijhouden van de inventarisatie van verticale signalisatie dient de aannemer volgende gegevens te verstrekken:

Bij het plaatsen van nieuwe borden of vervanging van bestaande borden:

- locatie: gewestwegnummer, wegvakid, richting, km-punt (op 1 m nauwkeurig), kant van de weg (rechts, links, midden);
- type ophanging (galgpaal of seinbrug);
- vrije hoogte: afstand tussen maaiveld en onderkant laagste bord (op 10 cm nauwkeurig);
- ophanghoogte: afstand tussen maaiveld en betreffende bord (op 10 cm nauwkeurig);
- type retroreflecterend bekledingsmateriaal;
- datum fabricage ;
- fabrikant;
- ontwerpplan;
- berekeningsnota conform **1.1.2.8.M**;
- steun:
 - vorm : rond, vierkant, rechthoekig, IPE, vakwerk. Inclusief vermelding afmeting en wanddikte;
 - kleur van de steun;
 - lengte van de steun boven het maaiveld (op 10 cm nauwkeurig);
- een gegeorefereerde digitale foto (min. 1MB) van het geplaatste bord (m.i.v. steun, bord, maaiveld).

Bij het verwijderen van bestaande borden:

- locatie: gewestwegnummer, wegvakid, richting, km-punt (op 1 m nauwkeurig), kant van de weg (rechts, links, midden);
- al dan niet verwijderen van ophanging (galgpaal of seinbrug) of enkel het bord of één bord uit een reeks borden die aan dezelfde steun bevestigd werden;
- een gegeorefereerde digitale foto (min. 1MB) van het te verwijderen bord (m.i.v. steun, bord, maaiveld).

Deze gegevens dienen eveneens per dienstbevel elektronisch aan de opdrachtgever verstrekt te worden.

1.1.2.8.K GESTANDAARDISEERDE CONSTRUCTIES

In dit hoofdstuk zijn er gestandaardiseerde constructies voorzien voor de galgpalen en de seinbruggen. De bijhorende principeschetsen zijn weergegeven onder **1.19**.

Indien (alle voorwaarden moeten voldaan zijn) voor de uit te voeren constructie:

- de afmetingen van de constructie, de afmetingen van de borden, ...vallen binnen de grenswaardes die vooropgesteld zijn voor de gestandaardiseerde constructies,
- de profieltypes en de profielafmetingen, de verbindingen, ... bij uitvoering niet afwijken van de gestandaardiseerde constructies,

- er enkel retroreflecterende borden aan de constructie opgehangen worden,
- er niet afgeweken wordt van de ontwerpparameters,

dan wordt voor de te plaatsen constructie de gestandaardiseerde oplossing met beschreven minimum dimensies geplaatst. Deze dimensies evenals de funderingen en bevestigingsorganen dienen, als last van de aanneming, ter controle te worden herberekend i.f.v. de werkelijke lay-out van de galpalen met bijhorende borden, conform de berekeningsvoorschriften volgens **1.1.2.8.M**.

Indien de aannemer van oordeel is dat de in huidig bestek voorgestelde dimensies niet voldoen aan de sterkteberekening, dan dient hij de materiaaldiktes aan te passen i.f.v. de nieuwe berekening.

De in huidig bestek aangegeven materiaaldiktes zijn minimumdiktes. Een eventuele verzwaring van de constructie kan geen aanleiding geven tot een meerprijs.

Uit de detailberekening van de opdrachtnemer volgt tevens de dimensionering van de nodige bijkomende verstevigingsribben en bevestigingsbeugels.

Tabel 10-1-5 geeft het ontwerp van 3 types gestandaardiseerde galpalen weer in functie van de dimensies van de aan te brengen borden en afmetingen. De oriëntatie van de profielen is aangeduid op de bijhorende plannen. De bevestigingssteunen (minimaal 2) worden via gegalvaniseerde bevestigingsbeugels aan de armen van de constructie bevestigd. Voor borden met een breedte van meer dan 3 m moeten er minimaal 3 gelijkmatig verdeelde bevestigingssteunen gebruikt worden. De maximale hoogte tussen voetplaat en het hoogste punt van de constructie bedraagt 5,5 m vermeerderd met de hoogte van het bord.

De armen worden via een flensplaat (arm) aan de kolom bevestigd. Hiertoe is op de kolom een flensplaat (kolom) gelast. Zie figuur 10-1-14.

Tabel 10-1-6 geeft het ontwerp van 6 types gestandaardiseerde seinbruggen weer in functie van de dimensies van de aan te brengen borden en afmetingen. De oriëntatie van de profielen is aangeduid op de bijhorende plannen. De bevestigingssteunen worden met bevestigingsbeugels op de ligger gemonteerd.

De verankering van de ankers in het beton gebeurt d.m.v. een ankerplaat. De ankerplaat heeft de dezelfde dimensies en kwaliteit als de voetplaat en zit minimaal 60 cm diep in de funderingszool.

Gestandaardiseerde constructie	Galgpaal			
		1	2	3
Borden				
Maximale hoogte	m	3	4,5	6 (5)
Maximale breedte	m	4,5	4,5	4,5
Maximale oppervlakte	m ²	9 (8*)	16 (15*)	27
Funderingszool				
Afmetingen (l×b×h)	m	4×1×1	5×1,5×1	7×1,5×1
Betondekking	mm	75	75	75
Bovenwapening	mm ²	400	500	600
Onderwapening	mm ²	1100	1800	2000
Profielen				
Kolom (kokerprofiel)	mm	300×200×6,3	400×200×8	450×250×10
Horizontale arm (kokerprofiel)	mm	150×100×5	200×100×6,3	250×150×6,3
Bevestigingssteunen borden				
Buisprofiel (+ aantal)	mm	133×4 (2 of meer)	133×4 (2 of meer)	133×4 (3 of meer)
Montage				
Verankering kolom		zie plan	zie plan	zie plan
Verbinding arm met kolom		zie plan	zie plan	zie plan

Tabel 10-1-5: gestandaardiseerde galgpalen
* = in geval van terreinklasse I

Gestandaardiseerde constructie	Seinbrug						
	1	2	3	4	5	6	
Borden							
Maximale hoogte	m	2	2	3	3	4	4
Maximale overspanning	m	22 (18*)	32 (27*)	22 (18*)	32 (27*)	22 (18*)	32 (27*)
Maximale oppervlakte	m ²	44 (36*)	64 (54*)	44 (36*)	64 (54*)	44 (36*)	64 (54*)
Funderingszool							
Afmetingen (l×b×h)	m	5×1,5×1	6,5×1,5×1	6×1,5×1	8,5×1,5×1	7,5×1,5×1	8×2×1
Betondekking	mm	75	75	75	75	75	75
Bovenwapening	mm ²	400	600	600	900	900	1200
Onderwapening	mm ²	1200	1800	1800	2700	2700	3600
Profielen							
Kolom (kokerprofiel)	mm	400×200×8	450×250×10	450×250×10	500×300×10	500×300×10	500×300×16
Horizontale ligger (kokerprofiel)	mm	400×200×8	450×250×10	400×200×10	500×300×12,5	450×250×10	500×300×16
Bevestigingssteunen borden							
Buisprofiel (+ aantal per meter breedte)	mm	133×4 (×1)	133×4 (×1)	133×4 (×1,5)	133×4 (×1,5)	133×4 (×2)	133×4 (×2)
Montage							
Verankering kolom		zie plan	zie plan	zie plan	zie plan	zie plan	zie plan
Verbinding ligger met kolom		zie plan	zie plan	zie plan	zie plan	zie plan	zie plan
Verbinding ligger met ligger		zie plan	zie plan	zie plan	zie plan	zie plan	zie plan
Hoogte constructie							
Maximale hoogte tussen voetplaat en hoogste punt	m	7,5	7,5	8,5	8,5	9,5	9,5

Tabel 10-1-6: gestandaardiseerde seinbruggen
* = in geval van terreinklasse I

1.1.2.8.L ONTWERP VAN DE OPDRACHTNEMER

Indien niet voldaan is aan de eisen zoals vermeld onder “gestandaardiseerde constructies”, dan moet de opdrachtnemer op basis van de ontwerp- en de berekeningsvoorschriften in de opdrachtdocumenten de volledige constructie ontwerpen, berekenen en ter goedkeuring aan de opdrachtgever voorleggen.

De opdrachtdocumenten bepalen of het toegelaten is af te wijken van een “gestandaardiseerde constructie”, indien toch een gestandaardiseerde constructie mogelijk zou zijn. In dit geval moet de volledige constructie ontworpen en berekend worden door de opdrachtnemer en ter goedkeuring aan de opdrachtgever worden voorgelegd.

Onderstaande berekeningsvoorschriften zijn hierbij van toepassing.

1.1.2.8.L.1 Belastingen

Volgende belastingen moeten in rekening gebracht worden:

- het gewicht G van:
 - de constructie;
 - de aanhorigheden (o.a de borden, bevestigingsbeugels, ...);
- de windbelasting W op:
 - de constructie;
 - de aanhorigheden (o.a de borden, bevestigingsbeugels, ...);
- de sneeuwbelasting $Q_{s,k}$ op:
 - de constructie;
 - de aanhorigheden (o.a de borden, bevestigingsbeugels, ...).

Volgende belastingen moeten in rekening gebracht worden:

- het gewicht G van:
 - de constructie;
 - de aanhorigheden (o.a de borden, bevestigingsbeugels, ...);
- de windbelasting W op:
 - de constructie;
 - de aanhorigheden (o.a de borden, bevestigingsbeugels, ...);
- de sneeuwbelasting $Q_{s,k}$ op:
 - de constructie;
 - de aanhorigheden (o.a de borden, bevestigingsbeugels, ...).

Het eigen gewicht van de constructie wordt berekend volgens de bepalingen voorzien in:

NBN EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-1: Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
NBN EN 1991-1-1 ANB	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen – Nationale bijlage

Tabel 10-1-7

De windbelasting op de constructie en onderdelen ervan wordt berekend volgens de bepalingen voorzien in:

NBN EN 1991-1-4	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting
NBN EN 1991-1-4/A1	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting
NBN EN 1991-1-4 ANB	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting - Nationale bijlage

Tabel 10-1-8

Hierbij worden volgende waarden aangenomen, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten:

- referentiewindsnelheid: $v_{ref} = 26$ m/s;
- luchtdensiteit: $\rho = 1,25$ kg/m³;
- windrichtingsfactor: $c_{dir} = 1$;
- seizoensfactor: $c_{season} = 1$;

- orografiefactor: $c_o = 1$;
- turbulentiefactor: $k_l = 1$;
- terreincategorie:
 - I binnen een afstand van 10 km van de kust;
 - II in andere gevallen;
- bouwwerkfactor c_{scd} : 1;
- krachtcoëfficiënt: bord 1,8 - kokerprofielen 1,2.

Voor de berekening van windbelasting op de borden en gewicht van de borden, wordt gerekend met :

- voor seinbruggen: één bord dat als lengte de gehele overspanning van de seinbrug heeft en als hoogte de hoogte van het hoogste bord dat in werkelijkheid op de seinbrug wordt gehangen;
- voor galgpalen: de werkelijke afmeting van het te hangen bord.

De sneeuwbelasting op de constructie en onderdelen ervan wordt berekend volgens de bepalingen voorzien in:

NBN EN 1991-1-3	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-3: Algemene belastingen - Sneeuwbelasting
NBN EN 1991-1-3 ANB	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-3: Algemene belastingen - Sneeuwbelasting - Nationale bijlage

Tabel 10-1-9

Als sneeuwbelasting wordt 400 N/m² beschouwd.

1.1.2.8.L.2 Belastingscombinaties

De basis wordt gevormd door:

NBN EN 1990	Eurocode 0 - Grondslag voor het constructief ontwerp
NBN EN 1990/A1	Eurocode 0 - Grondslagen van het constructief ontwerp - Bijlage A2: Toepassing voor bruggen
NBN EN 1990 ANB	Eurocode 0 - Grondslag voor het constructief ontwerp - Bijlage A1: Toepassing op gebouwen - Nationale bijlage

Tabel 10-1-10

De volgende toestanden en combinaties worden beschouwd:

- gebruikersgrenstoestand: $\Sigma G + 0,56.W + Q_{s,k}$;
- bezwijkgrenstoestand: $1,35\Sigma G + 1,5.W + 1,5.Q_{s,k}$.

In deze toestanden worden de meest ongunstige gevallen beschouwd voorkomend uit de samenstelling van het geheel of een gedeelte van de belastingen.

1.1.2.8.L.3 Toetsingscriteria

1.1.2.8.L.3.1 Algemeen

De toetsing van de staal- en betonconstructies moet gebeuren volgens de NBN EN-reeks van de Eurocodes, met inbegrip van de betreffende nationale bijlagen.

Het toepassen van een NBN EN noodzaakt in principe het bestaan van een nationale bijlage (ANB) waarin keuzes en aanvullingen m.b.t. bepaalde waarden (NDP's) of methodes uit de NBN EN gemaakt zijn.

Indien deze nationale bijlage niet beschikbaar is, worden de waarden en methoden die in de Eurocodes geadviseerd of vermeld worden, gevolgd. Indien hierbij toch nog aannames moeten worden gemaakt, worden deze aan de aanbestedende overheid ter goedkeuring voorgelegd.

De berekeningen worden aangevuld met onderstaande controles.

1.1.2.8.L.3.2 Kantelevenwicht volgens bezwijkgrenstoestand (methode 1)

Het weerstandsmoment M_{st} tegen kantelen moet groter zijn dan het aandrijvend moment in de bezwijkgrenstoestand. Het aandrijvend moment wordt berekend te opzichte van de onderste rib van het funderingsmassief. Het weerstandsmoment tegen kantelen wordt berekend met onderstaande formule:

$$M_{st} = k \cdot d^3 \cdot c + 12000 \cdot b^2 \cdot c \cdot d$$

In deze formule is:

- M_{st} het aan het kantelen van de steun weerstand biedend moment, uitgedrukt in Nm, onder invloed van de gronddrukken en het eigengewicht van het funderingsmassief;
- d de diepte, uitgedrukt in m, waarop het funderingsmassief zich uitstrekt onder het grondpeil;
- b de zijde van het funderingsmassief, uitgedrukt in m, gemeten loodrecht op het vlak van het bord;
- c de zijde van het funderingsmassief, uitgedrukt in m, gemeten evenwijdig met het vlak van het bord;
- k een waarde uitgedrukt in N/m^3 , die afhangt van de aard en het natuurlijke talud van de grond en waarvoor tabel 10-1-11 enkele waarden vermeld.

Aard van het terrein	Waarde van k (N/m^3)
Fijn zand	2.800
Vochtige kleigrond	5.200
Grof zand	6.700
Droge kleigrond	7.200
Vochtige grond	9.600
Uiterst vette grond	20.000

Tabel 10-1-11

1.1.2.8.L.3.3 Kantelevenwicht volgens gebruikersgrenstoestand (methode 2)

Het kantelevenwicht wordt eveneens gecontroleerd volgens **26-6.4.4.2**.

1.1.2.8.L.3.4 Horizontaal glijdingsevenwicht

Het horizontaal glijdingsevenwicht wordt gecontroleerd volgens **26-6.4.4.2**.

1.1.2.8.L.3.5 Verticaal evenwichtsdraagvermogen

Het verticaal evenwichtsdraagvermogen wordt gecontroleerd volgens **26-6.4.4.1**.

Bij de berekening van de fundering moet rekening gehouden worden met het draagvermogen van de grond.

Het draagvermogen mag bepaald worden door uitvoering van sonderingen.

Indien geen sonderingen worden uitgevoerd mag aangenomen worden dat de maximaal toelaatbare spanning in de grond gelijk is aan 150 kN/m^2 .

1.1.2.8.L.3.6 Toelaatbare vervormingen van de staalconstructie

De maximale toelaatbare vervormingen van de staalconstructie in de gebruiksgrenstoestand bedragen:

- onder invloed van de windbelasting en sneeuwbelasting (hoogte gemeten t.o.v. de grond):
 - scheef trekken (= maximale tijdelijke doorbuiging): 10 mm/m hoogte;
 - verwringing: $0,29 \text{ }^\circ/\text{m}$ hoogte;
- onder invloed van het eigengewicht:
 - verticale vervorming: 7 mm/m overspanning.

1.1.2.8.L.4 Berekeningsnota

De aannemer verantwoordt het ontwerp en de studie aan de aanbestedende overheid a.d.h.v. een berekeningsnota. Deze berekeningsnota geeft op een duidelijke manier de volgende punten weer:

- de basisgegevens van de onderdelen (profielen, voetplaten, funderingen, flensverbindingen, bouten, wapening, ...), zoals: afmetingen, materiaalkarakteristieken, traagheidsmomenten, weerstandsmomenten, torsieconstanten, belastingen, vrijheidsgraden, aantal en dimensies van bouten, de afmetingen van de lassen, ...;
- de toegepaste theorieën, berekeningsmethodes, basishypothesen;
- de berekenende vervormingen, spanningen, reactiekrachten, ...;
- de besluiten waarin wordt aangegeven of de verkregen resultaten aanvaardbaar zijn, waarbij ze worden vergeleken met de vooropgestelde toelaatbare waarden.

Het gedrag van de dragende structuur wordt minstens bekeken ter hoogte van de kritische punten zoals ter hoogte van:

- het maaiveld of de voet van de steun;
- de plaats van inklemming;
- het midden van de ligger;
- iedere niet-continue sectieverandering;
- iedere verbinding.
- ...

1.1.2.8.M MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

Onder leveren van galgpalen of seinbruggen wordt verstaan:

- het leveren van galgpalen of seinbruggen, bevestigingsorganen, verbindingsstukken, bouten, moeren, ... voorzien van de voorgeschreven corrosiebescherming;
- het identificatieplaatje;
- de gegevens en documenten onder **1.1.2.8.J**.

Onder plaatsen van galgpalen of seinbruggen wordt verstaan:

- opmeting van terreinkarakteristieken en opmaak van bijhorende plans (zie verder)
- het plaatsen en verankeren van de steunen op de funderingen, incl. alle verdere toebehoren;
- het samenbouwen van de verschillende delen van de galgpalen of seinbruggen;
- het ondervullen van de voetplaten;
- het bijwerken en herstellen van eventuele beschadigingen;
- het retoucheren van de thermische verzinking.

Het plaatsen van de funderingen omvat naast levering en plaatsing van wapeningsstaal, beton en ankers, tevens alle nodige leveringen en werken voor het uitgraven van kuilen, het reglementair afvoeren en storten van de grond, het verwijderen van eventuele beplanting, en dit in om het even welke grond begroeid met om het even welke beplanting. Deze post wordt vergoed per m³ fundering.

Onder plaatsen van borden op de galgpalen of seinbruggen wordt verstaan:

- het leveren en monteren van de bevestigingsorganen aan borden en galgpalen of seinbruggen;
- het bevestigen van de borden aan de galgpalen of seinbruggen;
- het bijwerken en herstellen van eventuele beschadigingen.

Het leveren van de (grote) borden, inclusief alle bevestigings- en verstevigingsprofielen is conform **1**.

De geografische opstellingsplaats van de steunen wordt ter plaatse bepaald door de aanbestedende overheid. Na aanduiding van deze plaats worden door de opdrachtnemer de terreinkarakteristieken opgemeten. Hierbij worden onder meer de wegconfiguratie en lokale belemmeringen in rekening gebracht. Op basis van deze gegevens worden de hoofddimensies van de steunconstructies vastgelegd.

Na het gieten van funderingen wordt, ter controle, een nieuwe terreinopmeting gedaan. Op basis van deze gegevens zal de steun worden geconstrueerd.

Het opmeten van de terreinkarakteristieken, evenals het opmaken van de nodige plans, wordt niet afzonderlijk vergoed.

Borden worden in principe gelijktijdig met galgpalen en seinbruggen gemonteerd. De hoofddelen van de galgpaal of seinbrug worden elk afzonderlijk volledig afgewerkt in het werkhuis van de constructeur en nadien op de werf samengebouwd.

Het samenbouwen van de verschillende delen wordt niet afzonderlijk vergoed.

Alle benodigdheden voor de montage, evenals verplaatsingskosten, alle bijkomende bouten, moeren, rondsels, neopreenfolies enz. zijn ten laste van de aanneming. Het transport (één of meer) van galgpalen, seinbruggen, borden, enz. van het werkhuis of de stockagehal naar de werf valt eveneens ten laste van de aanneming.

De voorschriften van **1.1.2.7.A** “Opstelling in grondplan” zijn van toepassing.

1.1.2.8.N CONTROLES

1.1.2.8.N.1 Algemeen

1.1.2.8.N.1.1 Kwaliteitsborging

De bepalingen van Hoofdstuk **26** zijn van toepassing.

1.1.2.8.N.1.2 Keuringskosten

Alle keuringskosten zijn, tenzij expliciet anders vermeld in onderhavig standaardbestek, een last van de aanneming.

1.1.2.8.N.2 Visuele controle van de afmetingen

Vóór de opstelling op de werf controleert de aanbestedende overheid de afmetingen van de steunen. Steunen waarvan de afmetingen buiten de opgegeven toleranties vallen worden geweigerd.

1.1.2.8.N.3 Controle van de staalkwaliteit

De fabrikant van de steunen beschikt over materiaalcertificaten van het staal dat werd gebruikt voor het vervaardigen van de steunen, van de flens- en voetplaten evenals van de bouten, sluitringen en moeren.

Op verzoek van de aanbestedende overheid worden deze certificaten aan de aanbestedende overheid ter inzage overhandigd.

Deze certificaten zijn minstens van het type 3.1. volgens NBN EN 10204:2005.

Bij ontstentenis van de certificaten, worden de proeven uitgevoerd voorzien in NBN EN 10025-2:2005, aangevuld met de bepalingen van Hoofdstuk **26**.

1.1.2.8.N.4 Controle van de corrosiebescherming

Vooraleer de steunen naar de werf verzonden worden, controleert de aanbestedende overheid de thermische verzinking overeenkomstig de voorschriften van Hoofdstuk **33**.

De controle van iedere verflaag en van het volledige verfsysteem geschiedt in overeenstemming met de voorschriften van Hoofdstuk **33**.

1.1.2.8.N.5 Controle van de lassen

1.1.2.8.N.5.1 Stompe lassen en hoeklassen

De bepalingen van Hoofdstuk **26** zijn van toepassing.

Figuur 10-1-14 t.e.m. **10-1-39**.

1.1.2.9 Stabiliteit van verkeerstekens

1.1.2.9.A STABILITEIT VAN DE STEUNEN

Indien de opdrachtdocumenten niets vermelden, voldoet de stabiliteit van de borden en de steunen aan de eisen van de PTV 662.

Voor de keuze en de controle van de steundiameter en de wanddikte wordt een berekeningsmodule ter beschikking gesteld door het Agentschap Wegen en Verkeer
<http://wegenenverkeer.be/verticale-signalisatie-verkeersborden>

Er moet een systeem voorzien worden om de weerstand van de steun t.o.v. het beton te verhogen. Dit betekent dat de steun niet in de funderingsblok mag roteren.

1.1.2.9.B STABILITEIT VAN DE SOKKELS

Voor enkelvoudige steunen zijn de sokkels voor courant gebruik vermeld in tabel 10-1-12. De opgegeven afmetingen van de massieve prismavormige betonnen sokkels zijn (breedte × diepte × hoogte):

- breedte = de horizontale afmeting evenwijdig met het verkeersbord;
- diepte = de horizontale afmeting loodrecht op het verkeersbord;
- hoogte = de verticale afmeting onder het maaiveld.

Steundiameter	breedte × diepte × hoogte (cm)
51 mm	30 × 30 × 60
76 mm	40 × 40 × 70
89 mm	50 × 50 × 70 40 × 40 × 80
114 mm	60 × 60 × 80 70 × 50 × 80
133 mm	80 × 80 × 80 90 × 70 × 80 70 × 70 × 100 80 × 60 × 100 90 × 50 × 100

Tabel 10-1-12

De richtwaarden in tabel 10-1-12 gelden voor onverharde bermen. Wanneer de sokkel aan zijn bovenkant zijdelings wordt gesteund door (en direct aansluit op) een stevige bermverharding zoals straatstenen en tegels, kunnen hogervermelde afmetingen verkleind worden.

De steunbuis reikt tot 5 cm boven het ondervlak van de sokkel.

Voor meer uitzonderlijke gevallen dienen de sokkels in elk geval berekend te worden volgens de PTV 662. De sokkel moet minstens een hoogte van 60 cm hebben (m.a.w. minstens 60 cm diep in de grond).

1.1.2.10 Verpakking van de onderdelen bij levering (zonder plaatsing)

De verkeersborden zijn van een verloren verpakking voorzien om beschadigingen tijdens het vervoeren, het lossen en het opslaan in de opslagplaatsen te vermijden.

De steunen moeten niet afzonderlijk verpakt worden. Om beschadiging van de coating te vermijden zijn de steunbuizen in groep samengebonden.

De hulpstukken worden afzonderlijk geleverd. Zij worden per afmeting verpakt in stevige en daartoe geschikte kartonnen dozen.

De prefabsokkels moeten niet verpakt worden. Wel moeten de nodige voorzorgen genomen worden om beschadiging bij de levering te vermijden.

1.1.2.11 Herstelling van oppervlakkig beschadigde verkeerstekens

Beschadigde oppervlakken die verzinkt en gecoat zijn, worden eerst ontvet en gestraald of geschuurd opdat de herstelling goed zou hechten op de ondergrond. Dan wordt eerst een gebruiksklaar zinkfosfaat, met hoog zinkgehalte, aangebracht. Nadat deze opgedroogd is, wordt afgewerkt met een compatibele coating.

Beschadigde aluminium oppervlakken die gecoat zijn, dienen zorgvuldig ontdaan van alle stof, vuil en afgebladderde coating. Het te herstellen oppervlak wordt geschuurd en ontvet en vervolgens wordt een nieuwe coating aangebracht.

1.1.2.12 Onderhoud van verkeerstekens

Het beeldvlak van het verkeersbord wordt gereinigd met zuiver water of met een oplossing van water en een neutrale zeep.

Voor het verwijderen van graffiti mogen alleen daarvoor bestemde producten worden aangewend waarbij de richtlijnen van de producent van dit product strikt dienen nageleefd.

1.1.2.13 Identificatie

Naast de wettelijke bepalingen in kader van Bouwproductenrichtlijn volgens NBN EN 12899-1 ZA.3 (zoals CE-symbool, producent en normreferentie) wordt op de achterzijde van het bord de volgende gegevens aangebracht op een duurzame wijze (max. 100 cm²):

- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer.

Bij een galgpaal of seinbrug wordt dit eveneens op de zijkant van de kolom opgehangen te worden.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij de opdrachtdocumenten het anders vermelden, zijn in de posten voor leveren en plaatsen van verkeerstekens begrepen:

- het bord dat omvat:
 - het eigenlijke bord;
 - de beugels voor de bevestiging van het bord op de steun(en);
 - alle bijhorigheden zoals schroeven, moeren, bouten, klemringen, klinknagels;
- de steun(en);
- het coaten van voormelde materialen;
- de sokkel(s);
- het plaatsen;
- alle bijhorende werken zoals op- en afbraak, grondwerken, maatregelen ten opzichte van kabels en leidingen.

Wanneer meerdere borden op één (nog niet opgestelde) steun dienen geplaatst, dan komt één verkeersteken en nog één of meerdere borden voor betaling in aanmerking. De steun moet een zodanige lengte hebben dat de onderkant van het onderste bord de vereiste opstelhoogte heeft.

Het basisbord voor een steun is het bovenste bord.

De oppervlakken van de borden die voor betaling in aanmerking komen, zijn nominale oppervlakken.

De nominale oppervlakken worden berekend volgens de PTV 662.

1.3 Controles

1.3.1 Voorafgaande technische keuring

Alle materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

1.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De verticale verkeerstekens worden onderworpen aan een steekproefsgewijs uitgevoerde technische keuring (3-53 en 3-54). De vervanging op kosten van de aannemer van ingevolge deze keuring vernietigde of beschadigde borden wordt beperkt tot 1 % van de aannemingsom.

Gedurende de opgelegde levensduur van de verkeerstekens worden deze steekproefgewijs gecontroleerd. Verkeerstekens die reeds binnen deze periode, bij normaal gebruik, niet meer voldoen worden op kosten van de aannemer vervangen of hersteld.

Volgende kenmerken worden nagegaan:

- de folie (3-54);
- hechting, kleur en glans van de coating (3-53);
- de rechtlijnigheid en de bevestigingen van het verkeersteken;
- corrosie volgens PTV 662.

1.4 Wegdekreflectoren

1.4.1 Beschrijving en kenmerken

De wegdekreflectoren dienen te voldoen aan de voorwaarden van NBN EN 1463-1 en NBN EN 1463-2. Ze zijn retroreflecterend voor één richting of voor beide richtingen.

De retroreflectie (mcd.lux^{-1}) moet voldoen aan klasse PRP1, type 2 van NBN EN 1463-1.

De kleur van de reflectoren moet voldoen aan klasse NCR1 van NBN EN 1463-1 (kleuren wit, geel, groen of amber). De kleur van de behuizing is neutraal (grijsachtig).

De wegdekreflectoren moeten voldoen aan klassen R1 en S1 van norm NBN EN 1463-2 inzake levensduur. Voor de tijdelijke wegdekreflectoren wordt de bijkomende eis DV1 vooropgesteld.

De hoogte van het gedeelte dat boven het wegoppervlak uitsteekt, voldoet aan klasse H0, H1, H2 of H3 van de norm NBN EN 1463-1, bepaald in het bijzonder bestek. Indien het bestek niets vermeldt, dan geldt klasse H2 voor verankerde aluminium wegdekreflectoren en H1 voor andere.

De lengtes van de horizontale zijden van de wegdekreflectoren meten ten hoogste 160 mm voor verankerde aluminium wegdekreflectoren en 120 mm voor andere.

Bij verankerde aluminium wegdekreflectoren zijn de behuizing en het anker beide in aluminium en vormen ze één geheel.

De wegdekreflectoren dienen van het permanente type te zijn.

Wegdekreflectoren zijn zo ontworpen dat het vuil zich niet ophoopt.

Het geheel is corrosiebestendig.

1.4.2 Bevestiging

Wegdekreflectoren moeten bestand zijn tegen sneeuwruimers en veegwerken.

De wegdekreflectoren, al dan niet met een verankeringspin, worden op het wegdek bevestigd d.m.v. een meercomponentenlijm, zoals de fabrikant voorschrijft. Deze lijm zorgt ervoor dat de wegdekreflectoren langer vast blijven zitten.

Bevestiging via kleefstrips wordt niet toegestaan.

1.4.3 Locatie langs de weg

De wegdekreflectoren worden geplaatst met een tussenruimte van 10 cm tussen de rand van de wegmarkering en de rand van de wegdekreflector. De wegdekreflectoren bevinden zich in principe buiten de markering en buiten het rijvak. Indien dit niet mogelijk is, mogen deze dichter tegen de markering geplaatst worden, maar nooit op de markering of binnen het rijvak.

1.4.4 Waarborg

Wegdekreflectoren hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

De waarborgtermijn van de plaatsing bedraagt minstens 3 jaar.

1.4.5 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.5 Glasbolreflectoren

1.5.1 Beschrijving en kenmerken

Glasbolreflectoren zijn overrijdbare reflectoren in massief gehard glas. De vormgeving en de speciaal uitgevoerde coating zorgen samen voor de retroreflecterende werking. Zij geven 360° reflecterende werking. Zij zijn van het type 1 en dienen te voldoen aan de NBN EN 1463-1 en NBN EN 1463-2.

Glasbolreflectoren vervullen in principe dezelfde functie als wegdekreflectoren. De performantie is beperkter, om die reden wordt het gebruik afgeraden bij snelheden hoger dan 50 km/u.

1.5.2 Bevestiging

De glasbolreflectoren worden geplaatst volgens de richtlijnen van de fabrikant. Enkel verlijming wordt toegelaten.

Dit materiaal verliest zijn retroreflecterende performantie indien het verticaal wordt aangebracht.

1.5.3 Locatie langs de weg

In principe dient in een horizontaal alignement om de 4 m één glasbol geplaatst te worden. De eerste 10 m wordt uitgevoerd met een tussenafstand van 2 m.

1.5.4 Waarborg

De glasbolreflectoren en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.5.5 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.6 Reflectorpalen

1.6.1 Beschrijving en kenmerken

De reflectorpalen dienen te voldoen aan de voorwaarden van NBN EN 12899-3 en aan onderstaande richtlijnen.

Reflectorpalen mogen echter geen scherpe hoeken of randen vertonen, naar analogie met de verkeersborden. Dit wordt als bijkomende veiligheidsmaatregel genomen bij aanrijdingen.

1.6.1.1 Materiaal

Het geheel is corrosiebestendig.

1.6.1.1.A KLEUR VOOR DE DRAGENDE CONSTRUCTIE

Reflectorpalen zijn wit en vervaardigd uit kunststof. De kleur en het retroreflecterend vermogen van de retroreflecterende inrichtingen moeten voldoen aan de norm NBN EN 12899-3.

Op het einde van de waarborgperiode (5 jaar) moeten de gemeten coördinaten zich nog steeds in de vermelde zone bevinden, volgens de NBN EN 12899-3.

1.6.1.1.B MATERIAAL VOOR DE DRAGENDE CONSTRUCTIE

Het product moet UV-gestabiliseerd zijn. De kunststof moet temperatuurbestendig zijn (-20 °C en +70 °C).

1.6.1.1.C MATERIAAL VOOR DE RETROREFLECTERENDE INRICHTINGEN

De retroreflecterende inrichting moet uit kunststof bestaan en van het prismatische type zijn. Van de retroreflecterende inrichting mogen geen metalen onderdelen loskomen en ze moet bestand zijn tegen temperaturen variërend tussen -20 °C en +70 °C.

1.6.1.1.D AFMETINGEN

De palen hebben een rechthoekige reflector. Ze voldoen aan de voorwaarden van NBN EN 12899-3.

- breedte: min. 70 mm – max. 80 mm;
- hoogte: min. 110 mm – max. 120 mm.

De onderkant van de reflector bevindt zich op minstens 60 cm van de grond.

Een eenmaal gekozen hoogte en breedte van de reflector moet consequent aangehouden worden.

1.6.1.2 Fysieke performantie

De reflector behoort tot het type R2 (kunststof prismatisch), klasse 2 van NBN EN 12899-3 voor de retroreflectie.

Een eenmaal gekozen hoogte van de reflector moet consequent aangehouden worden voor de andere reflectoren.

De paal dient herbruikbaar te zijn na aanrijding (D2, beschreven in de norm NBN EN12899-3).

1.6.2 Bevestiging

De reflectorpaal moet op een zodanige wijze in de grond gebracht zijn dat hij zijn oorspronkelijke verticale stand behoudt gedurende de volledige waarborgtermijn (ook na het maaien).

1.6.3 Locatie langs de weg

De dubbelzijdige reflectoren worden zo geplaatst dat de oranje of amberkleurige reflectoren te zien zijn in de rijrichting en de witte reflectoren in tegenovergestelde richting.

1.6.4 Afwerking

De wanden van de reflectorpalen moeten een fijne oppervlaktestructuur bezitten. Poriën, blazen, vlekken en andere onzuiverheden zijn niet toegelaten.

1.6.5 Identificatie en waarborg

Op de bebakening moeten op duurzame wijze volgende gegevens aangebracht zijn (80 × 25 mm):

- naam van de leverancier;
- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer (facultatief)⁵.

De reflectorpalen en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.6.6 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.6.7 Figuren

Figuur 10-1-40

⁵ Indien er geen ruimte aanwezig is op het bebakeningsmateriaal (cfr. wegdekreflector) of indien de oplage van de bebakening te beperkt is, kan de vermelding van het besteknummer achterwege gelaten worden.

1.7 Wegbebakening voor afschermdende constructies

1.7.1 Beschrijving en kenmerken

De wegbebakening voor afschermdende constructies moet voldoen aan de voorwaarden van NBN EN 12899-3 en onderstaande richtlijnen.

1.7.1.1 Materiaal

Het geheel is corrosiebestendig.

1.7.1.1.A KLEUR VOOR DE DRAGENDE CONSTRUCTIE

De behuizing is wit of grijs. De kleur van de retroreflecterende inrichtingen is wit, amber of oranje.

De kleur en het retroreflecterend vermogen van de retroreflecterende inrichtingen moeten voldoen aan de NBN EN 12899-3.

Op het einde van de waarborgperiode (5 jaar) moeten de gemeten coördinaten zich nog steeds in de vermelde zone bevinden volgens de NBN EN 12899-3.

1.7.1.1.B MATERIAAL VOOR DE DRAGENDE CONSTRUCTIE

Het product moet UV-gestabiliseerd zijn. De kunststof moet temperatuurbestendig zijn (-20 °C en +70 °C).

1.7.1.1.C MATERIAAL VOOR DE RETROREFLECTERENDE INRICHTINGEN

De retroreflecterende inrichting moet uit kunststof bestaan en van het prismatische type zijn. Van de retroreflecterende inrichting mogen geen metalen onderdelen loskomen en ze moet bestand zijn tegen temperaturen variërend tussen -20 °C en +70 °C.

1.7.1.1.D AFMETINGEN VAN DE RETROREFLECTERENDE INRICHTINGEN

Rechthoekige retroreflecterende inrichtingen:

- breedte: min. 70 mm – max. 80 mm;
- hoogte: min. 110 mm – max. 120 mm.

De rechthoekige retroreflecterende inrichting wordt gebruikt op de afschermdende constructies of op de flank van een betonnen afschermdende constructie.

Trapeziumvormige retroreflecterende inrichtingen:

- kleine basis: minimum 35 mm – maximum 45 mm;
- grote basis: minimum 105 mm – maximum 120 mm;
- hoogte: minimum 60 mm – maximum 70 mm.

De trapeziumvormige retroreflecterende inrichting wordt gebruikt om in de flank van de metalen afschermdende constructies te plaatsen.

Een eenmaal gekozen type van reflector moet consequent aangehouden worden voor de andere reflectoren.

1.7.1.2 Fysieke performantie

De fysieke performantie van de retroreflector moet voldoen aan de NBN EN12899-3. De gebruikte retroreflectoren behoren tot type R2, klasse 2, indien de opdrachtdocumenten niets vermelden. Indien de opdrachtdocumenten dit vereisen wordt een type R2, klasse 1 toegepast.

1.7.2 Bevestiging

1.7.2.1 Metalen afschermdende constructies

Het type van afbakeningsinrichting dient vlot en stevig op de metalen afschermdende constructies bevestigd te worden, zonder bijkomende gaten te boren of aan te brengen.

Voor de bevestigingsmiddelen van de bebakening op de metalen afschermdende constructie kunnen enerzijds kliksystemen en anderzijds corrosievaste stalen bouten, bevestigd in de reeds bestaande sleuf of ronde gaten, gebruikt worden.

1.7.2.2 Betonnen afschermdende constructies

Afhankelijk van de hoogte, conform de plaatsingsvoorwaarden, worden de reflectoren op het bovenzijde of op de flank van de betonnen afschermdende constructie geplaatst. Het type van afbakeningsinrichting dient eveneens vlot en stevig aangebracht te worden.

De bevestiging van de bebakening op de betonnen afschermdende constructie gebeurt met corrosievaste stalen schroeven (twee per richting).

1.7.2.3 Bevestiging reflector op behuizing

De bevestigingsmiddelen van de reflector op de behuizing zijn kunststofpluggen en corrosievaste stalen nagels.

1.7.3 Afwerking

De wanden moeten een fijne oppervlaktestructuur bezitten. Poriën, blazen, vlekken en andere onzuiverheden zijn niet toegelaten.

De retroreflecterende inrichtingen moeten volkomen waterdicht zijn en mogen geen sporen van oxidatie vertonen. De retroreflecterende inrichtingen dienen volkomen vlak te zijn.

1.7.4 Identificatie en waarborg

Op de bebakening moeten op duurzame wijze volgende gegevens aangebracht zijn:

- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer (facultatief)⁶.

De reflectoren en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.7.5 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.7.6 Locatie langs de weg

In een bocht bevindt de retroreflecterende inrichting zich in de buitenbocht.

De wegbebakening is retroreflecterend voor één rijrichting of voor beide rijrichtingen (afhankelijk van het al dan niet aanwezig zijn van een middenberm).

De dubbelzijdige reflectoren worden zo geplaatst dat de oranje of amberkleurige reflectoren te zien zijn in de rijrichting en de witte reflectoren in tegenovergestelde richting.

1.7.7 Figuren

Figuur 10-1-41 t.e.m. Figuur 10-1-45

1.8 Reflectoren verwerkt in lijnvormige elementen

1.8.1 Beschrijving en kenmerken

De reflectoren dienen te voldoen aan de voorwaarden van NBN EN 12899-3 en onderstaande richtlijnen. De retroreflectoren worden verticaal geplaatst. De trottoirbanden met schuingeplaatste retroreflectoren worden beschreven in **3-32.1.1**.

⁶ Indien er geen ruimte aanwezig is op het bebakeningsmateriaal (cfr. wegdekreflector) of indien de oplage van de bebakening te beperkt is, kan de vermelding van het besteknummer achterwege gelaten worden.

Het lijnvormig element moet zo ontworpen zijn dat vuil zich niet ophoopt.

1.8.1.1 Materiaal

Het geheel is corrosiebestendig.

1.8.1.1.A KLEUR

De kleur en het retroreflecterend vermogen van de retroreflecterende inrichtingen moeten voldoen aan de NBN EN 12899-3. De gebruikte kleuren zijn wit, amber, oranje en rood.

Op het einde van de waarborgperiode (5 jaar) moeten de gemeten coördinaten zich nog steeds in de vermelde zone bevinden, volgens de NBN EN 12899-3.

1.8.1.1.B MATERIAAL VOOR DE RETROREFLECTERENDE INRICHTINGEN

De retroreflecterende inrichting moet uit kunststof bestaan en van het prismatische type zijn. Van de retroreflecterende inrichting mogen geen metalen onderdelen loskomen. De retroreflecterende inrichting moet bestand zijn tegen temperaturen variërend tussen -20°C en $+70^{\circ}\text{C}$.

Bij een niet-beschadigde dragende constructie kan de beschadigde of verdwenen retroreflecterende inrichting vervangen worden.

1.8.1.1.C AFMETINGEN VAN DE RETROREFLECTERENDE INRICHTINGEN

De reflectoren worden geplaatst met een onderlinge afstand van 20 cm, van rand tot rand. Elke reflector heeft een oppervlakte van minimum 4000 mm². De reflectoren mogen cirkelvormig of rechthoekig zijn. Een reflecterende strip is eveneens toegelaten.

1.8.1.2 Fysieke performantie

De fysieke performantie van de retroreflector moet voldoen aan de norm NBN EN 12899-3. De gebruikte retroreflectoren behoren tot type R2, klasse 2.

1.8.2 Waarborg

De reflectoren en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.9 Wildreflectoren

1.9.1 Beschrijving en kenmerken

De wildreflectoren dienen te voldoen aan onderstaande eisen⁷.

Een wildreflector wordt niet standaard langs elke gewestweg geplaatst.

1.9.1.1 Vorm van de wildreflectoren

De twee retroreflecterende zijwanden vormen een hoek van min. 60° tot max. 120° en hebben elk een reflecterend oppervlak van minstens 8000 mm².

1.9.1.2 Materiaal van de wildreflectoren

De wildreflectoren zijn vervaardigd uit weerbestendige kunststoffen. Het geheel is corrosiebestendig. De retroreflecterende inrichtingen zijn waterdicht gemonteerd in de kunststofbehuizing.

1.9.1.3 Kleur van de wildreflectoren

De kleur van de retroreflecterende inrichting is blauw, rood of wit.

⁷ Deels gebaseerd op het Vademecum Natuurtechniek: Inrichting en Beheer van Wegen, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, departement Leefmilieu en Infrastructuur, 1996, Steekkaart I/2 Wildreflectors

1.9.1.4 Reflectie van de wildreflectoren

Optische wildreflectoren zijn beschikbaar voor diverse soorten terreinen, afhankelijk van de richting van de reflectie (naar boven, naar beneden of evenwijdig met het maaiveld). Voor vlak en licht hellend terrein (tot 5°) wordt één bepaald type aanbevolen. Voor heuvelachtig terrein wordt een ander type gebruikt. Het correcte product dient aangewend te worden. De richtlijnen van de fabrikant moeten gevolgd worden.

- weg op maaihoogte door een vlak landschap: de reflectoren weerkaatsen het licht horizontaal;
- in heuvelachtige landschappen of als de weg in ophoging ligt of in ingraving: de reflectoren weerkaatsen het licht naar onderen of naar boven.

1.9.1.5 Types wildreflectoren en palen

1.9.1.5.A OP STEUNPALEN

De palen zijn ongeveer 150 cm lang en hebben een diameter van 51 mm.

1.9.1.5.B OP REFLECTORPALEN

De wildreflectoren worden gemonteerd op de bestaande reflectorpalen.

1.9.1.5.C VASTE WILDREFLECTOREN

Vaste wildspiegels met prismatische reflectoren zijn opgebouwd uit prisma's die zijn ingebed in gekleurde kunststof dat gekleurd licht breder verstrooid weerkaatst.

De wildreflectoren hebben een speciale ovaalronde vorm met blauwe, rode of witte retroreflecterende folie of bestaan uit twee vlakken met kunststofreflectoren met prisma's.

1.9.2 Waarborg en identificatie

Op de wildreflectoren moeten op duurzame wijze volgende gegevens aangebracht zijn:

- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer (facultatief)⁸.

De wildreflectoren en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.9.3 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.9.4 Locatie langs de weg

De wildreflectoren worden naar de wegzijde gekeerd zodat het licht over de weg heen naar de tegenoverliggende berm wordt weerkaatst. De richtlijnen van de fabrikant moeten gevolgd worden.

1.9.5 Figuren

Figuur 10-1-46

⁸ Indien er geen ruimte aanwezig is op het bebakeningsmateriaal (cfr. wegdekreflector) of indien de oplage van de bebakening te beperkt is, kan de vermelding van het besteknummer achterwege gelaten worden.

1.10 Verkeerszuil

De verkeerszuil beantwoordt aan de NBN EN 12899-3.

1.10.1 Beschrijving en kenmerken

1.10.1.1 Vorm

De doorsnede van de verkeerszuil is een cirkel.

De verkeerszuilen zijn uit één stuk.

Zowel bovenaan als onderaan vertonen de verkeerszuilen een kleine opening.

Bovenaan zijn twee van elkaar gescheiden “zones” voorzien om retro reflecterende banden op aan te brengen. Duidelijke merktekens zullen deze zones aangeven.

In de verkeerszuilen bevindt zich een stalen bodemplaat met opening, zo breed als de diameter van de basis van het baken, ter versteviging van het voetstuk.

1.10.1.2 Afmetingen

De verkeerszuilen zijn minimum 75 cm hoog en hebben een nominale diameter van 20 cm.

De retro reflecterende banden zijn 10 cm hoog. De zone tussen deze banden is eveneens 10 cm hoog.

1.10.1.3 Kleur

De kleur van de paal is geel en dit over het gehele oppervlak.

De kleur is in de massa aangebracht. De kleur van de retro reflecterende banden is wit.

Aan het einde van de waarborgtermijn moeten de vastgestelde coördinaten zich nog steeds in de zone bevinden gevormd door de punten conform de NBN EN 12899-3.

1.10.1.4 Materiaal voor de verkeerszuil

De paal moet vervaardigd worden uit polyethyleen-U.V. gestabiliseerd en gekleurd in de massa.

1.10.1.5 Materiaal voor de reflecterende inrichting

De retro reflecterende inrichting bestaat uit kunststoffolie van goede kwaliteit van het type 3a.

Bij het aanbrengen zal de strook film zich over minimum 3 cm overlappen.

Aan het einde van de waarborgperiode moet het lichtweerkaatsend vermogen minstens gelijk zijn aan 80 % (volgens NBN EN 12899-3) van de bij de aanvraag geëiste waarden.

De prestatieclassen van de prismatische folies voldoen aan de PTV 662.

1.10.2 Eigenschappen

1.10.2.1 Slagvastheid bij koude (materiaal test)

Een overeenkomstig de praktijk opgestelde zuil die vooraf op een temperatuur van -20 °C werd gebracht moet weerstaan aan de impact van een aan een slinger bevestigde stalen plaat die valt onder invloed van de zwaartekracht.

De plaat is 20 cm hoog en ongeveer 40 cm breed. Het gezamenlijk gewicht van de slinger met de gemonteerde plaat bedraagt 30 kg. De valbeweging van de slinger met plaat vertrekt uit horizontale toestand. De valafstand bedraagt 1,5 m. De aan de slinger bevestigde plaat raakt met haar midden de met zijn voetstuk in verticale stand ingeklemde zuil op het ogenblik dat de valbeweging 50° beloopt. De beproeving moet plaatsvinden binnen de 60 seconden nadat de paal uit de koelruimte (-20 °C) werd genomen. De paal mag bij deze proef niet breken, scheuren of barsten.

1.10.2.2 Weerstand aan de windbelasting

De zuilen moeten weerstaan aan een winddruk van 1 kN/m².

Onder deze belasting mogen de zuilen niet breken, scheuren noch wegplooiën. De zuilen moeten zich automatisch herstellen van scheefstand ingevolge zeer hevige windstoten (winddruk > 1 kN/m²).

1.10.3 Waarborg en identificatie

Op de verkeerszuilen moeten op duurzame wijze volgende gegevens aangebracht zijn:

- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer (facultatief)⁹.

De verkeerszuilen en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.10.4 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.10.5 Figuren

Figuur 10-1-47

1.11 Plooi bakken

Het plooi bakken beantwoordt aan de NBN EN 12899-3.

1.11.1 Plooi bakken diameter 80 mm – M16

De top, de voet, de paal en de buitenbuis zijn in polyurethaan vervaardigd.

Zowel de paal als de buitenbuis zijn minimum leverbaar in volgende kleuren: oranje, geel, rood, groen en metallic grijs. De kleuren zijn kleurvast.

De retroflecterende inrichting bestaat uit een witte kunststoffolie van goede kwaliteit van het type 2, 3 × 50 mm.

Er wordt een aluminium conische montage anker M16 gebruikt. Bij hoge belasting is een stalen anker inbegrepen.

Onderaan de paal bevindt zich een enkele rij reflecterende glaselementen.

Na minstens 600 keer te zijn overreden bij een wielbelasting van 800 kg tot 1000 kg met een snelheid van 70 km/h, komt de paal nog steeds volledig terug in zijn oorspronkelijke vorm.

Het plooi bakken voldoet aan de eigenschappen van **1.10.2**.

De toepasselijke figuur is figuur **10-1-48**.

1.11.2 Plooi bakken diameter 80 mm – M24

De top, de voet, de paal en de buitenbuis zijn in polyurethaan vervaardigd.

Zowel de paal als de buitenbuis zijn minimum leverbaar in volgende kleuren : oranje, geel, rood, groen, zwart en wit. De kleuren zijn kleurvast.

De retroflecterende inrichting bestaat uit een witte kunststoffolie van goede kwaliteit van het type 2, 3 × 50 mm.

Er wordt een aluminium conische montage anker M24 gebruikt , diameter 48 × 60 mm, inclusief sluitring en veerring.

Rubberen vulring en plastic folie voorkomen dat injectiemortel in de voet komt;

Onderaan de paal bevindt zich een dubbele rij reflecterende glaselementen.

Na minstens 1000 keer te zijn overreden bij een wielbelasting van 800 kg tot 1000 kg met een snelheid van 70 km/h, komt de paal nog steeds volledig terug in zijn oorspronkelijke vorm.

Het plooi bakken voldoet aan de eigenschappen van **1.10.2**.

⁹ Indien er geen ruimte aanwezig is op het bebakeningsmateriaal (cfr. wegdekreflector) of indien de oplage van de bebakening te beperkt is, kan de vermelding van het besteknummer achterwege gelaten worden.

De toepasselijke figuur is figuur **10-1-49**.

1.11.3 Plooi-baken diameter 130 mm – M24

De top, de voet, de paal en de buitenbuis zijn in polyurethaan vervaardigd.

Zowel de paal als de buitenbuis zijn minimum leverbaar in volgende kleuren : oranje, geel, rood, groen, zwart en wit. De kleuren zijn kleurvast.

De retroflecterende inrichting bestaat uit een witte kunststoffolie van goede kwaliteit van het type 2, 3 × 70 mm.

Er wordt een aluminium conische montage anker M24 gebruikt , diameter 48 × 60 mm, inclusief sluitring en veerring.

Rubberen vulring en plastic folie voorkomen dat injectiemortel in de voet komt;

Onderaan de paal bevindt zich een dubbele rij reflecterende glaselementen.

Na minstens 1000 keer te zijn overreden bij een wielbelasting van 800 kg tot 1000 kg met een snelheid van 70 km/h, komt de paal nog steeds volledig terug in zijn oorspronkelijke vorm.

Het plooi-baken voldoet aan de eigenschappen van **1.10.2**.

De toepasselijke figuur is figuur **10-1-50**.

1.11.4 Waarborg en identificatie

Op de plooi-bakens moeten op duurzame wijze volgende gegevens aangebracht zijn:

- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer (facultatief)¹⁰.

De plooi-bakens en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.11.5 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.12 Anti-parkeerpalen

1.12.1 Type Ia: diamantkoppaal in hardhout

1.12.1.1 Beschrijving

De palen zijn vervaardigd van hardhout en voorzien van vellingkanten en van een diamantkop.

Ze zijn vierzijdig geschaafd en voorzien van reflecterende folies van type 2.

De afmetingen zijn:

- lengte: 1400 mm;
- breedte: 145 × 145 mm.

1.12.1.2 Plaatsing

De palen worden geplaatst op 1000 mm boven het wegdekoppervlak. Ze worden vastgezet bij middel van schraal beton.

1.12.1.3 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

¹⁰ Indien er geen ruimte aanwezig is op het bebakeningsmateriaal (cfr. wegdekreflector) of indien de oplage van de bebakening te beperkt is, kan de vermelding van het besteknummer achterwege gelaten worden.

1.12.2 Type Ib: diamantkoppaal in kringloopmateriaal

1.12.2.1 Beschrijving

De palen zijn vervaardigd in kringloopmateriaal en voorzien van vellingkanten en van een diamantkop.

Ze zijn vierzijdig geschaafd en voorzien van reflecterende folies van type 2.

De afmetingen zijn:

- lengte: 1400 mm;
- breedte: 145 × 145 mm.

1.12.2.2 Plaatsing

De palen worden geplaatst op 1000 mm boven het wegdekoppervlak. Ze worden vastgezet bij middel van schraal beton.

1.12.2.3 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.12.3 Type II: wegneembare conische trottoirpaal “Amsterdam” uit warmgegalvaniseerd staal

1.12.3.1 Beschrijving

De conisch wegneembare trottoirpaal bestaat uit twee afzonderlijke delen, namelijk de paal en de sokkel.

1.12.3.2 Conisch wegneembare trottoirpaal

De conisch wegneembare trottoirpaal is geheel vervaardigd uit warmgewalste staalplaat met een dikte van minimum 4 mm, kwaliteit Rst 37.2. De lassen zijn doorgelast en afgeslepen.

1.12.3.3 Paal

De paal is uitgerust met een sluitingsmechanisme, bestaande uit een corrosievaststalen draadstang diameter 16 mm met een zeskanteinde en een bronzen vergrendelmoer. Het sluitingsmechanisme wordt doorheen het gat in de bolle kop bediend door middel van een zeskantsleutel.

De behandeling tegen roestvorming:

- warmbadgalvanisatie overeenkomstig de norm NBN EN ISO 1461, NBN EN ISO 14713-1, NBN EN ISO 14713-2 en NBN EN ISO 14713-3.

1.12.3.4 Kleur

De uitwendige coating is een buitenbestendige polyestercoating. De vorm en afmetingen zijn overeenkomstig de bijgevoegde tekening.

De RAL-kleur wordt bepaald in de opdrachtdocumenten.

1.12.3.5 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.12.4 Type III: conische trottoirpaal “Amsterdam” uit warmgegalvaniseerd staal

1.12.4.1 Beschrijving

De conische trottoirpaal bestaat uit twee afzonderlijke delen, namelijk de paal en de sokkel.

1.12.4.2 Conisch trottoirpaal

De conisch trottoirpaal is geheel vervaardigd uit warmgewalste staalplaat met een dikte van minimum 4 mm, kwaliteit Rst 37.2. De lassen zijn doorgelast en afgeslepen.

1.12.4.3 Paal

De behandeling tegen roestvorming:

- warmbadgalvanisatie overeenkomstig de norm NBN EN ISO 1461, NBN EN ISO 14713-1, NBN EN ISO 14713-2 en NBN EN ISO 14713-3.

1.12.4.4 Kleur

De uitwendige coating is een buitenbestendige polyestercoating. De vorm en afmetingen zijn overeenkomstig de bijgevoegde tekening.

De RAL-kleur wordt bepaald in de opdrachtdocumenten.

1.12.4.5 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.12.5 Waarborg en identificatie

Op de anti-parkeerpalen moeten op duurzame wijze volgende gegevens aangebracht zijn:

- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer (facultatief)¹¹.

De anti-parkeerpalen en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.12.6 Figuren

Figuur 10-1-51

1.13 Omega-elementen of voetgangersafsluitingen

1.13.1 In aluminium, vast

1.13.1.1 Beschrijving

De voetgangersafsluitingen bestaan uit ronde buizen in geëxtrudeerd aluminiumlegering geanodiseerd en gebogen.

- de doormeter is min. 48 mm;
- de totale hoogte bedraagt 965 mm;
- de breedte is 1050 mm;
- de afstand tussen de as van de buizen aan de voet is 400 mm;
- de wanddikte bedraagt 3 mm.

De funderingsblok meet 500 mm op 300 mm op 200 mm. De weerstand van de funderingsblok bedraagt C20/25. De funderingsblok is glad afgewerkt.

¹¹ Indien er geen ruimte aanwezig is op het bebakeningsmateriaal (cfr. wegdekreflector) of indien de oplage van de bebakening te beperkt is, kan de vermelding van het besteknummer achterwege gelaten worden.

1.13.1.2 Plaatsing

De buizen zitten 140 mm in de funderingsblok. De funderingsblok zelf wordt geplaatst op een schraalbeton, dikte 10 cm.

1.13.1.3 Meetmethode

De fundering en het omega-profiel worden elk afzonderlijk besteld in de daartoe voorziene posten.

De post leveren en plaatsen omvat: het omegaprofiel alsook alle werken nodig voor de plaatsing.

Voor plaatsing in bestaande verharding is een afzonderlijke post voorzien voor alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk.

De betaling gebeurt per stuk.

1.13.2 In aluminium, wegneembaar

1.13.2.1 Beschrijving

De voetgangersafsluitingen bestaan uit ronde buizen in geëxtrudeerd aluminiumlegering geanodiseerd en gebogen.

- de doormeter is min. 48 mm;
- de totale hoogte bedraagt 965 mm;
- de breedte is 1050 mm;
- de afstand tussen de as van de buizen aan de voet is 400 mm;
- de wanddikte bedraagt 3 mm.

De funderingsblok meet 500 mm op 300 mm op 200 mm. De weerstand van de funderingsblok bedraagt C20/25, het is glad afgewerkt.

1.13.2.2 Plaatsing

Het verbindingssysteem wordt aan de leidend ambtenaar ter goedkeuring voorgelegd. Het kan bijvoorbeeld bestaan uit een aluminium steunplaat welke door middel van bout-moerverbindingen verbonden is met de funderingsblok. In alle gevallen worden enkel corrosievaste onderdelen gebruikt welke geen onderhoud behoeven.

1.13.2.3 Meetmethode

De fundering en het omega-profiel worden elk afzonderlijk besteld in de daartoe voorziene posten.

De post leveren en plaatsen omvat: het omegaprofiel alsook alle werken nodig voor de plaatsing.

Voor plaatsing in bestaande verharding is een afzonderlijke post voorzien voor alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk.

De betaling gebeurt per stuk.

1.13.3 In verzinkt staal, vast

1.13.3.1 Beschrijving

De voetgangersafsluitingen bestaan uit ronde buizen in verzinkt staal, gebogen en gegalvaniseerd.

- de doormeter is min. 48 mm;
- de totale hoogte bedraagt 965 mm;
- de breedte is 1050 mm;
- de afstand tussen de as van de buizen aan de voet is 400 mm;
- de wanddikte bedraagt 3 mm.

De behandeling tegen roestvorming :

- warmbadgalvanisatie overeenkomstig de norm NBN EN ISO 1461, NBN EN ISO 14713-1, NBN EN ISO 14713-2 en NBN EN ISO 14713-3.

De funderingsblok meet 500 mm op 300 mm op 200 mm. De weerstand van de funderingsblok bedraagt C20/25 het is glad afgewerkt.

1.13.3.2 Plaatsing

De buizen zitten 140 mm in de funderingsblok. De funderingsblok zelf wordt geplaatst op een schraalbeton, dikte 10 cm.

1.13.3.3 Meetmethode

De fundering en het omega-profiel worden elk afzonderlijk besteld in de daartoe voorziene posten.

De post leveren en plaatsen omvat: het omegaprofiel alsook alle werken nodig voor de plaatsing.

Voor plaatsing in bestaande verharding is een afzonderlijke post voorzien voor alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk.

De betaling gebeurt per stuk.

1.13.4 In verzinkt staal, wegneembaar

1.13.4.1 Beschrijving

De voetgangersafsluitingen bestaan uit ronde buizen in verzinkt staal, gebogen en gegalvaniseerd.

- de doormeter is min. 48 mm;
- de totale hoogte bedraagt 965 mm;
- de breedte is 1050 mm;
- de afstand tussen de as van de buizen aan de voet is 400 mm;
- de wanddikte bedraagt 3 mm.

De behandeling tegen roestvorming :

- warmbadgalvanisatie overeenkomstig de norm NBN EN ISO 1461, NBN EN ISO 14713-1, NBN EN ISO 14713-2 en NBN EN ISO 14713-3.

De funderingsblok meet 500 mm op 300 mm op 200 mm. De weerstand van de funderingsblok bedraagt C20/25 het is glad afgewerkt.

1.13.4.2 Plaatsing

Het verbindingssysteem wordt aan de leidend ambtenaar ter goedkeuring voorgelegd. Het kan bijvoorbeeld bestaan uit een aluminium steunplaat welke door middel van bout-moerverbindingen verbonden is met de funderingsblok. In alle gevallen worden enkel corrosievaste onderdelen gebruikt welke geen onderhoud behoeven.

1.13.4.3 Meetmethode

De fundering en het omega-profiel worden elk afzonderlijk besteld in de daartoe voorziene posten.

De post leveren en plaatsen omvat: het omegaprofiel alsook alle werken nodig voor de plaatsing.

Voor plaatsing in bestaande verharding is een afzonderlijke post voorzien voor alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk.

De betaling gebeurt per stuk.

1.13.5 In corrosievast staal, vast

1.13.5.1 Beschrijving

De voetgangersafsluitingen bestaan uit ronde buizen in RVS 304 of 316 (aan de kust) met een korrel 320.

- de doormeter is min. 48 mm;
- de totale hoogte bedraagt 965 mm;
- de breedte is 1050 mm;

- de afstand tussen de as van de buizen aan de voet is 400 mm;
- de wanddikte bedraagt 3 mm.

De funderingsblok meet 500 mm op 300 mm op 200 mm. De weerstand van de funderingsblok bedraagt C20/25 het is glad afgewerkt.

1.13.5.2 Plaatsing

De buizen zitten 140 mm in de funderingsblok. De funderingsblok zelf wordt geplaatst op een schraalbeton, dikte 10 cm.

1.13.5.3 Meetmethode

De fundering en het omega-profiel worden elk afzonderlijk besteld in de daartoe voorziene posten.

De post leveren en plaatsen omvat: het omegaprofiel alsook alle werken nodig voor de plaatsing.

Voor plaatsing in bestaande verharding is een afzonderlijke post voorzien voor alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk.

De betaling gebeurt per stuk.

1.13.6 In corrosievast staal, wegneembaar

1.13.6.1 Beschrijving

De voetgangersafsluitingen bestaan uit ronde buizen in RVS 304 of 316 (aan de kust) met een korrel 320 .

- de doormeter is min. 48 mm;
- de totale hoogte bedraagt : 965 mm;
- de breedte is 1050 mm;
- de afstand tussen de as van de buizen aan de voet is 400 mm;
- de wanddikte bedraagt 3 mm.

De funderingsblok meet 500 mm op 300 mm op 200 mm. De weerstand van de funderingsblok bedraagt, C20/25 het is glad afgewerkt.

1.13.6.2 Plaatsing

Het verbindingssysteem wordt aan de leidend ambtenaar ter goedkeuring voorgelegd. Het kan bijvoorbeeld bestaan uit een aluminium steunplaat welke door middel van bout-moerverbindingen verbonden is met de funderingsblok. In alle gevallen worden enkel corrosievaste onderdelen gebruikt welke geen onderhoud behoeven.

1.13.6.3 Meetmethode

De fundering en het omega-profiel worden elk afzonderlijk besteld in de daartoe voorziene posten.

De post leveren en plaatsen omvat: het omegaprofiel alsook alle werken nodig voor de plaatsing.

Voor plaatsing in bestaande verharding is een afzonderlijke post voorzien voor alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk.

De betaling gebeurt per stuk.

1.13.7 Waarborg en identificatie

Op de omega-profielen moeten op duurzame wijze volgende gegevens aangebracht zijn:

- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer (facultatief)¹².

¹² Indien er geen ruimte aanwezig is op het bebakeningsmateriaal (cfr. wegdekreflector) of indien de oplage van de bebakening te beperkt is, kan de vermelding van het besteknummer achterwege gelaten worden.

De omega-profielen en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.13.8 Figuren

Figuur 10-1-52 t.e.m. **Figuur 10-1-55**

1.14 Verkeersspiegels

1.14.1 Beschrijving en kenmerken

Verkeersspiegels dienen te voldoen aan volgende voorwaarden (dienstorder MOW/AWV/2009/3):

- de “bolheid” moet zeer beperkt zijn (buigstraal van minimum 2,9 m en constant over heel het spiegeloppervlak en dit om vervelende beeldvervalsingen te voorkomen);
- de spiegel moet een voldoende groot nuttig oppervlak hebben dat in functie is van de omvang van het kruispunt, met een minimum diameter van 80 cm spiegelend oppervlak voor een ronde spiegel en 80 × 60 cm voor een rechthoekige spiegel; omrandingen inbegrepen dient de minimum afmeting 85 × 65 cm te zijn.
- de spiegel is gevat in een slagvast polymeer frame voorzien van een rood-witte retroreflecterende folie;
- de spiegel moet voorzieningen hebben om condensatie te voorkomen of deze gevoelig te beperken (bv. hydrofiele coating). Verkeersspiegels gemaakt uit hoogglanspolijst corrosievast staal worden voorzien van een coating tegen aandampen en aanvriezen zodat de zichtbaarheid steeds gegarandeerd blijft. De coating heeft eveneens een vuilafstotende werking;
- alle toebehoren (frame, beugels, paal, scharnierend bevestigingsstuk,...) om tot een degelijke afwerking te komen, zijn inbegrepen in de eenheidsprijs van het leveren.

1.14.2 Waarborg en identificatie

Op de verkeersspiegels moeten op duurzame wijze volgende gegevens aangebracht zijn:

- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer (facultatief)¹³.

De verkeersspiegels en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.15 Retroreflecterende kokers

1.15.1 Vorm

De retroreflecterende kokers zijn bestemd om bevestigd te worden rond de steunen met diameter 51, 76, 89 en 114.

1.15.2 Materiaal

De kokers zijn vervaardigd uit duurzame kunststof.

1.15.3 Materiaal voor de retroreflecterende inrichting

Rond de koker wordt over de volledige omtrek en hoogte gele retroreflecterende folie aangebracht.

1.15.3.1 Gele folies van het type 2

De folie voldoet aan **3-54**.

1.15.3.2 Gele folie van het type 3 (fluorescerend)

De folie voldoet aan **3-54**.

¹³ Indien er geen ruimte aanwezig is op het bebakeningsmateriaal (cfr. wegdekreflector) of indien de oplage van de bebakening te beperkt is, kan de vermelding van het besteknummer achterwege gelaten worden.

1.15.3.3 Afmetingen

De koker heeft een doormeter van minimum 160 mm en een hoogte van 800 mm. De koker moet geschikt zijn om rond een steunbuis van verschillende doormeter (volgens post) bevestigd te worden door middel van twee identieke sluitstukken in aluminium en voorzien van elk drie vijzen in corrosievast staal.

De sluitstukken worden geleverd in het grijs (RAL 7043) met een polyesterpoeder coating of met een alifatische polyurethaanlak.

1.15.4 Waarborg en identificatiegegevens

Alle randen moeten afgeschuind zijn. Boorgaten dienen vrij te zijn van bramen.

De folie moet vrij zijn van poriën, blazen, vlekken en andere onzuiverheden.

Bovenaan de palen moeten op duurzame wijze de volgende gegevens aangebracht zijn:

- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer ¹⁴.

De retroreflecterende kokers en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.15.5 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.15.6 Figuren

Figuur 10-1-56

1.16 Kilometerpalen in kunststof

1.16.1 Vorm

De kilometerpalen zijn hol. De doorsnede van een kilometerpaal is een gelijkzijdige driehoekige prisma.

De bovenkant wordt afgesloten met een hoed in kunststof. De onderkant blijft open.

Twee van de drie zijden worden uitgerust met een plaat in aluminium bestemd om het wegnummer en de kilometeraanduiding op aan te brengen.

1.16.2 Afmetingen

De zijde is 40 cm breed. De hoogte bedraagt 60 cm zonder hoed (zie figuur 10-1-58).

1.16.3 Materiaal

De eigenlijke prisma wordt vervaardigd uit met glasvezels versterkte polyesterhars. Het hars is in de massa wit gekleurd. De hoed wordt vervaardigd uit polyacetaal en is rood gekleurd in de massa.

Het oppervlak moet een fijne structuur hebben. Poriën, blazen, vlekken en andere onzuiverheden zijn niet toegelaten.

De platen (zonder afstands-aanduiding en wegnummer) zijn 20 × 20 × 0,2 cm groot en voorzien van vier boorgaten om het gebruik van blindklinknagels met diameter 6 mm mogelijk te maken.

De platen worden aan de voorzijde voorzien van een witte en rode strook retroreflecterende folie van het type 1 (waarop achteraf met retroreflecterende folie de nodige aanduidingen kunnen aangebracht worden).

De folie voldoet aan **54.2**.

¹⁴ Indien er geen ruimte aanwezig is op het materiaal of indien de oplage van het materiaal te beperkt is, kan de vermelding van het besteknummer achterwege gelaten worden.

1.16.4 Waarborg en identificatiegegevens

Bovenaan de achterzijde van de palen moeten op duurzame wijze de volgende gegevens aangebracht zijn:

- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer¹⁵.

De kilometerpalen en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.16.5 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.16.6 Figuren

Figuur 10-1-57 en **Figuur 10-1-58**

1.17 Hectometerpalen in kunststof

1.17.1 Vorm

De doorsnede van de hectometerpaal is een vierkant. De hoeken zijn afgerond. Het bovineinde is gesloten en schuin oplopend. Het ondereind mag open of toe zijn. Een onuitwisbaar merkteken zal over de ganse omtrek de scheiding tussen het voetstuk en het zichtbaar blijvend deel aangeven.

Het voetstuk moet lichte oneffenheden bezitten die het uit de grond trekken bemoeilijken.

1.17.2 Afmetingen

De totale hoogte van de hectometerpaal is 70 cm. De hoogte van het voetstuk is 30 cm. De breedte (zijwand) bedraagt 20 cm. De hoek gevormd door het schuin oplopend bovenvlak en een horizontaal snijdend vlak moet zich situeren tussen 25 en 30°. Het schuin oplopend bovenvlak moet vlak zijn over minimum 19 cm breed.

De figuur 10-1-59 geeft de nodige verduidelijkingen in verband met vorm en afmetingen van de paal.

1.17.3 Kleur

De palen zijn wit over geheel het oppervlak. Het kleuren moet in de massa geschieden.

1.17.4 Materiaal

De paal moet vervaardigd worden uit kunststof. De te gebruiken kunststof is polyethyleen met hoge dichtheid. Het product moet U.V. gestabiliseerd zijn. De kunststof moet temperatuurbestendig zijn (-20 °C tot +70 °C).

1.17.5 U.V. weerstand van de kunststof

De trekslagsterkte vastgesteld volgens NBN EN ISO 8256, procedure B vorm mag hoogstens met de helft verminderen na een blootstelling van 0,8 MJ/cm² (gedurende ca. 3700 h) in vergelijking met de waarde in nieuwe toestand.

De blootstelling gebeurt volgens NBN EN ISO 4892 (Xenon booglamp – bestralingsintensiteit 500 W/m² – 65 % relatieve vochtigheid – bevochtigingscyclus 102 minuten droog / 8 minuten nat).

¹⁵ Indien er geen ruimte aanwezig is op het materiaal of indien de oplage van het materiaal te beperkt is, kan de vermelding van het besteknummer achterwege gelaten worden.

1.17.6 Slagvastheid bij koude

Een overeenkomstig de praktijk opgestelde paal die vooraf op een temperatuur van -20 °C werd gebracht moet weerstaan aan de impact van een aan een slinger bevestigde stalen plaat die valt onder invloed van de zwaartekracht.

De plaat is 20 cm hoog en ongeveer 40 cm breed. Het gezamenlijk gewicht van de slinger met de gemonteerde plaat bedraagt 20 kg. De valbeweging van de slinger met plaat vertrekt uit horizontale toestand. De valafstand bedraagt 1,5 m. De aan de slinger bevestigde plaat raakt met haar midden de met zijn voetstuk in verticale stand ingeklemde zuil op het ogenblik dat de valbeweging 50° belooft. De beproeving moet plaatsvinden binnen de 60 seconden nadat de paal uit de koelruimte (-20 °C) werd genomen. De paal mag bij deze proef niet breken, scheuren of barsten.

1.17.7 Dynamische weerstandsproef (aanrijding)

Bij een omgevingstemperatuur van minimum 5 °C mogen de paaltjes, ingeplant langs de weg, die aangereden worden door een personenwagen van $900 \pm 40\text{ kg}$ die zich verplaatst met een snelheid van $50 \pm 3\text{ km/h}$ niet breken, scheuren, barsten of versplinteren. Vervorming van de paal is wel toegelaten.

Bij het overrijden met de wielen van een zelfde voertuig mogen de paaltjes evenmin breken, scheuren, barsten of versplinteren.

1.17.8 Nota

Aan de eisen betreffende de proeven onder **1.17.6** en **1.17.7** moet nog voldaan worden bij het einde van de waarborgtermijn. Deze termijn loopt vanaf de leveringsdatum (de periode gelegen tussen de fabricagedatum en de eigenlijke leveringsdatum dient bijkomend gewaarborgd te worden).

1.17.9 Stevigheid en passieve veiligheid

Een voertuig dat een hectometerpaal aanrijdt mag maar lichte schade oplopen. Het contact tussen voertuig en paal mag er niet de oorzaak van zijn dat de bestuurder hierbij de controle over het voertuig verliest.

De stevigheid en stabiliteit moeten wel voldoende zijn om te weerstaan aan hevige windstoten. Bij gebeurlijk breken of scheuren ten gevolge van aanrijdingen bij temperaturen onder het vriespunt mogen er geen puntvormige of snijdende breukvlakken ontstaan.

1.17.10 Afwerking en uitrusting

De hectometerpalen moeten uit één stuk zijn met uitzondering van de bordjes bestemd voor de hectometeraanduidingen (zie figuur 10-1-60).

Deze mogen uit aluminium (Al 99,5 – half hard tot hard) of een ander materiaal zijn.

Bij de keuze en afwerking van dit laatste materiaal moet er over gewaakt worden dat de hectometeraanduidingen er achteraf met zelfklevende verkeersfolie kunnen op aangebracht worden.

De bevestiging van de bordjes moet stevig zijn en met duurzame en weersbestendige materialen gebeuren.

Verwijderbaarheid van de bordjes moet evenwel mogelijk blijven.

De hectometerbordjes mogen geen scherpe of snijdende kanten bezitten (ontbraamd en afgerond).

Dit geldt eveneens voor de bevestigingsmiddelen. De hoeken van de hectometerpalen dienen afgerond te zijn.

Het oppervlak van de wanden moet een fijne oppervlakstructuur bezitten. Poriën, blazen, vlekken en andere zuiverheden zijn niet toegelaten.

1.17.11 Waarborg en identificatie

Bovenaan de achterzijde van de palen moeten op duurzame wijze de volgende gegevens aangebracht zijn:

- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer¹⁶.

De hectometerpalen en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

1.17.12 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

1.17.13 Figuren

Figuur 10-1-59 en **Figuur 10-1-60**

1.18 Scharnierborden (calamiteitenborden)

De aanwijzingsborden ter plaatse van een startpunt, een aantakpunt, een wissel- of koppelpunt van een omleggingsroute bij calamiteiten zijn geïntegreerd in een één-bordsysteem met een scharnierende plaat. Het geheel is zo geconstrueerd, dat de borden op een gemakkelijke en snelle manier, zonder gebruik te maken van gereedschap en zonder overblijvende gedeelten, tijdelijk zichtbaar kunnen gemaakt worden of veranderd kunnen worden van opschrift.

Een eerste model is ter goedkeuring voor te leggen aan het bestuur (dit kan na akkoord geplaatst worden). De borden dienen robuust te zijn en eenvoudig te manipuleren.

1.18.1 Beschrijving van de constructie en uitvoering

1.18.1.1 Dragend bord

Het dragend bord heeft maximale afmetingen van 1500 mm × 800 mm.

In de gesloten toestand van de opstelling is een volledig blauw vlak zichtbaar. Hierop komt onderaan een zwarte tekst "Calamiteitenroute".

1.18.1.2 Draaiende panelen

De draaiende borden zijn vlakke borden. Deze borden hebben een dikte van 2 mm en een omgeplooid rand waardoor vervorming voorkomen wordt. Ze hebben dezelfde afmetingen als de helft van het dragende bord. Indien een bord open gedraaid wordt, wordt de folie (volgens tabel 10-1-2) zichtbaar.

De mogelijkheid dient voorzien te worden om meerdere boodschappen zichtbaar te maken door het omdraaien van een volgend paneel.

Het dient voorkomen te worden dat de panelen elkaar raken (vb. d.m.v. kunststofnoppen) waardoor de folies aan elkaar kunnen hechten.

De vlakke borden zijn ontdaan van bramen of scherpe randen.

Het (de) scharnierend(e) paneel (panelen) is (zijn) in de gesloten toestand geborgd d.m.v. vb. een antiluce pin of gelijkwaardig. Bij het openen van een draaiend bord wordt dit in de open toestand tevens vergrendeld d.m.v. vb. een antiluce pin of gelijkwaardig. De borging bevindt zich steeds onderaan zodat deze bij eender welke opstelling makkelijk bereikbaar is.

Het alternatief mag geen losse delen omvatten en moet zonder gereedschap geopend kunnen worden.

In een opstelling dienen meerdere draaiende borden geplaatst te kunnen worden zodat bij wisselborden op eenvoudige wijze de gewenste richting kan getoond worden.

¹⁶ Indien er geen ruimte aanwezig is op het materiaal of indien de oplage van het materiaal te beperkt is, kan de vermelding van het besteknummer achterwege gelaten worden.

1.18.1.3 Scharnierpunten

Om meerdere boodschappen zichtbaar te kunnen maken wordt de hoogte van het scharnier variabel gemaakt. De scharnieren worden d.m.v. minimum 4 (zie figuur 10-1-62) inox rivetten aan de draaiende borden vast gemaakt.

Pianoscharnieren zijn niet toegelaten aangezien de folies in een bepaalde stand van de panelen elkaar raken waardoor de folies aan elkaar kleven en bij het openen de folies beschadigd raken.

1.18.1.4 Bevestiging van de scharnieren

De bevestiging van de scharnieren bovenaan en onderaan het bord gebeurt d.m.v. een plaatje dat op het dragend bord bevestigd wordt.

1.18.1.5 Afwerking

Alles is in aluminium of inox afgewerkt.

De achterzijde van het dragend bord en de steunen zijn grijs (RAL 7043) geschilderd.

De materialen en de constructie voldoen aan **1.1**.

De technische figuur 10-1-61 t.e.m. 10-1-64 dienen samen gelezen te worden met de voorgaande beschrijving.

1.18.2 Figuren

Figuur 10-1-61 tot en met **Figuur 10-1-64**

1.19 Divergentiepuntbebakeningselement

1.19.1 Vorm

Dit element is half-rond.

1.19.2 Afmetingen

Het divergentiepuntbebakeningselement kan uitgevoerd worden in twee maten:

- standaard model: 2,00 m diameter (folie type 2), hoogte van 1,30 m met folie type 2;
- klein model: 1,00 m diameter (folie type 3), hoogte van 1,60 m met folie type 3.a.

De toleranties op de afmetingen zijn 3 %.

Het kleine model wordt enkel geplaatst in uitzonderlijke omstandigheden opgelegd in de opdrachtdocumenten.

1.19.3 Kleur

De divergentiepuntbebakeningselementen zijn rood over geheel het oppervlak. Het kleuren moet in de massa geschieden.

1.19.4 Materiaal

De bepalingen **1.17.4** zijn van toepassing

1.19.5 U.V.-weerstand van de kunststof

De bepalingen **1.17.5** zijn van toepassing

1.19.6 Slagvastheid bij koude

Een overeenkomstig de praktijk opgestelde divergentiepuntbebakeningselement die vooraf op een temperatuur van -20 °C werd gebracht moet weerstaan aan de impact van een aan een slinger bevestigde stalen plaat die valt onder invloed van de zwaartekracht.

De plaat is 20 cm hoog en ongeveer 40 cm breed. Het gezamenlijk gewicht van de slinger met de gemonteerde plaat bedraagt 20 kg. De valbeweging van de slinger met plaat vertrekt uit horizontale

toestand. De valafstand bedraagt 1,5 m. De aan de slinger bevestigde plaat raakt het divergentiepuntbebakeningselement in het midden zowel verticaal als horizontaal. De beproeving moet plaatsvinden binnen de 60 seconden nadat het divergentiepuntbebakeningselement uit de koelruimte (-20 °C) werd genomen. Het divergentiepuntbebakeningselement mag bij deze proef niet breken, scheuren of barsten.

1.19.7 Stevigheid, passieve veiligheid en dynamische weerstandsproef (aanrijding)

Een voertuig dat een divergentiepuntbebakeningselement aanrijdt mag maar lichte schade oplopen. Het contact tussen voertuig en paal mag er niet de oorzaak van zijn dat de bestuurder hierbij de controle over het voertuig verliest.

De stevigheid en stabiliteit moeten wel voldoende zijn om te weerstaan aan hevige windstoten. Bij gebeurlijk breken of scheuren ten gevolge van aanrijdingen bij temperaturen onder het vriespunt mogen er geen puntvormige of snijdende breukvlakken ontstaan.

De constructie en bevestiging voldoet aan klasse 100NE4 volgens NBN EN 12767.

1.19.8 Afwerking en uitrusting

Het oppervlak van de wanden moet een fijne oppervlakstructuur bezitten. Poriën, blazen, vlekken en andere zuiverheden zijn niet toegelaten.

Op het element bevindt zich een retroreflecterende inrichting volgens **3.54**.

De folie voldoet aan:

- standaard model: type 2;
- klein model: type 3.a.

1.19.9 Plaatsingsvoorwaarden

Standaard wordt het grote model geplaatst. Het kleine model wordt enkel geplaatst in uitzonderlijke omstandigheden opgelegd in de opdrachtdocumenten. De plaatsing geschiedt conform figuur 10-1-67.

1.19.10 Waarborg en identificatie

Bovenaan de achterzijde van de bakens moeten op duurzame wijze de volgende gegevens aangebracht zijn:

- maand en jaar van vervaardiging;
- besteknummer.

De divergentiepuntbebakeningselement en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar.

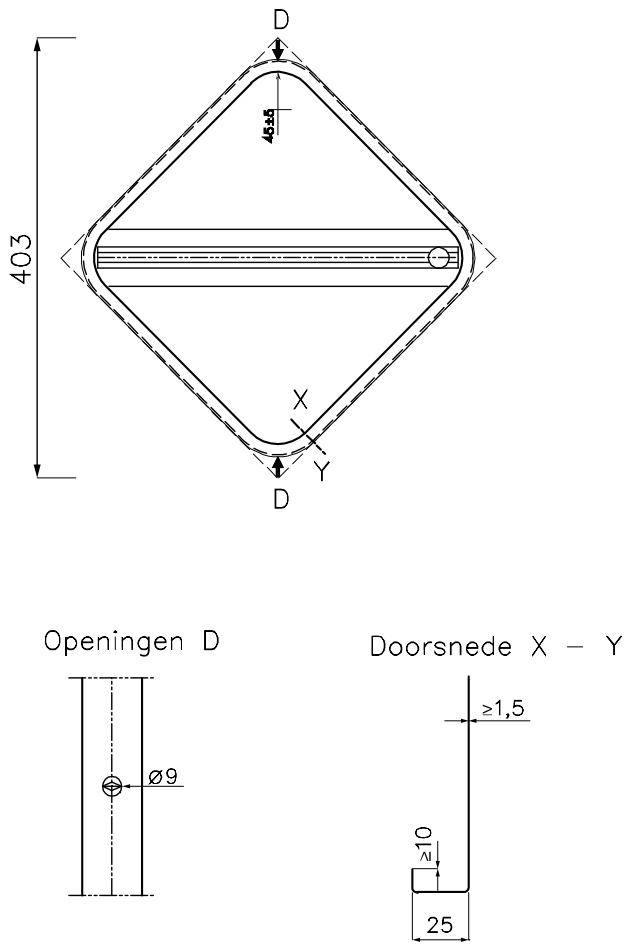
1.19.11 Meetmethode

De levering en alle werken nodig voor de plaatsing, alle aanpassingswerken aan de aanliggende verharding en alle voegwerk zijn begrepen in de daartoe voorziene post. De betaling gebeurt per stuk.

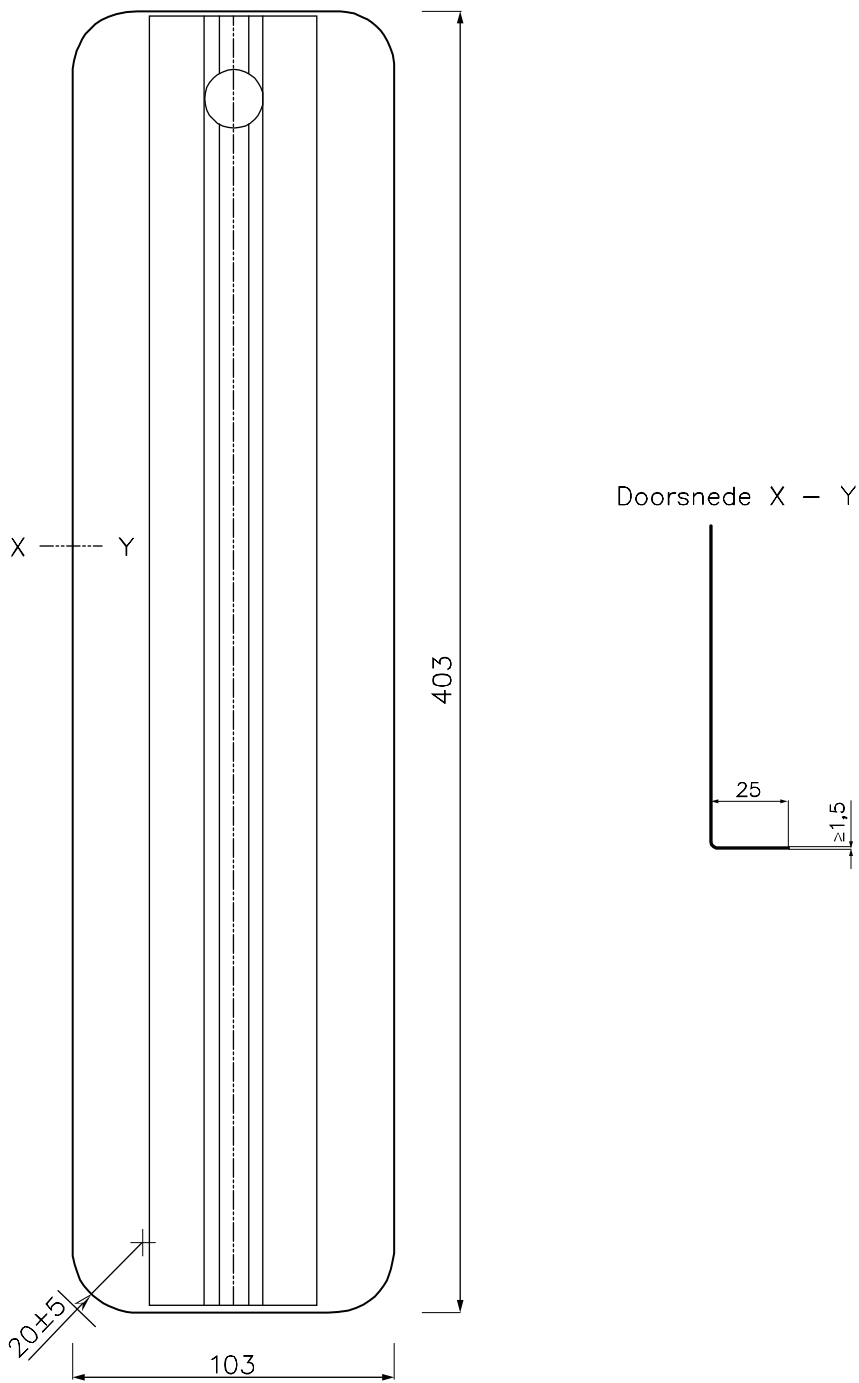
1.19.12 Figuren

Figuur 10-1-67 tot en met **Figuur 10-1-69**.

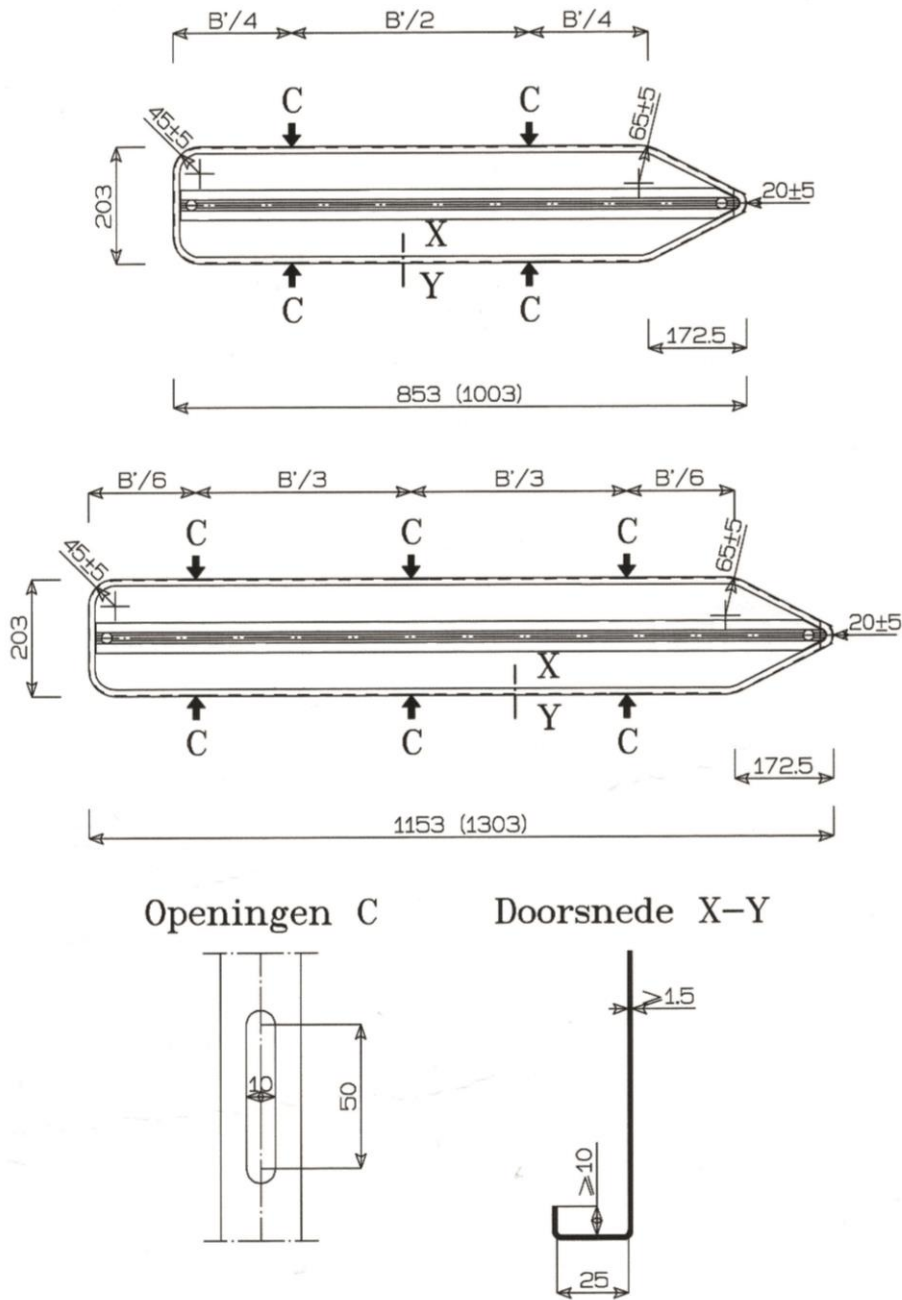
1.20 Figuren



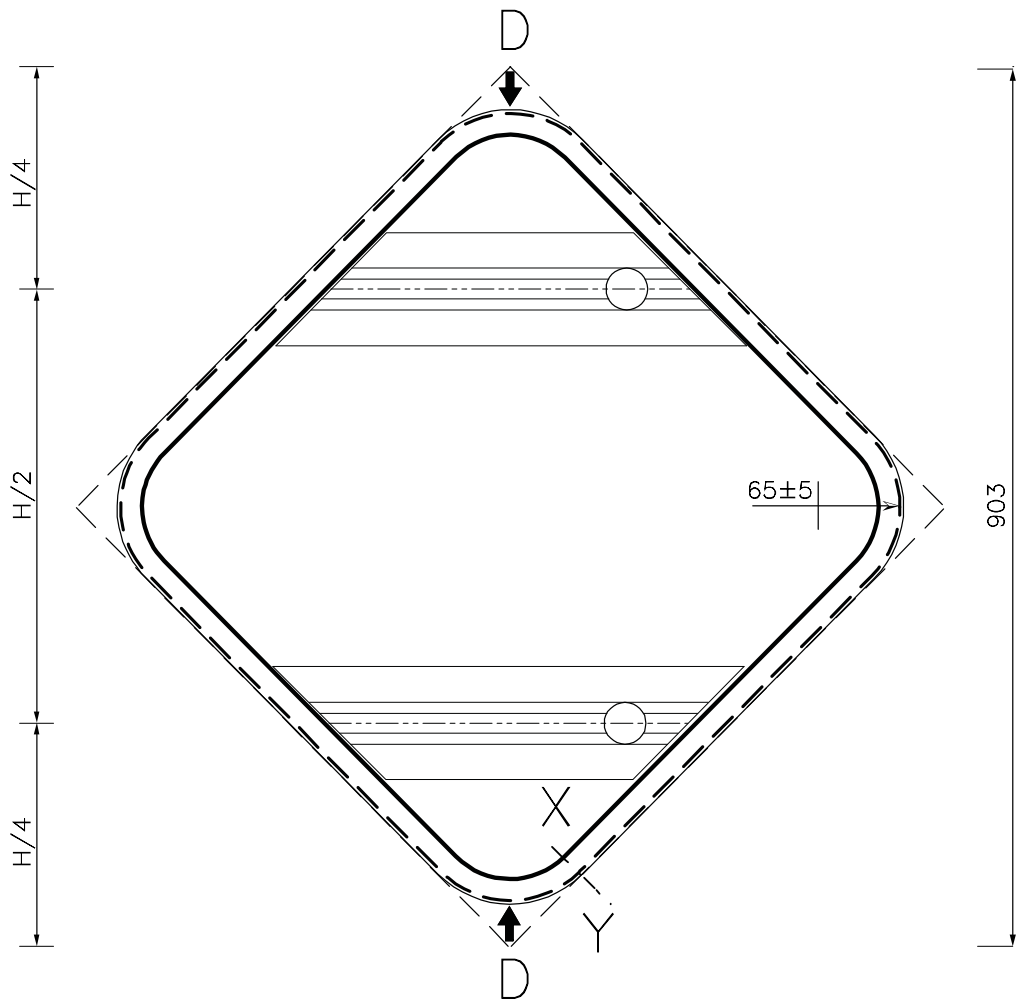
Figuur 10-1-1: rugzijde ruitvormig bord $\leq 1 \text{ m}^2$; B = 400 (alle maten in mm)



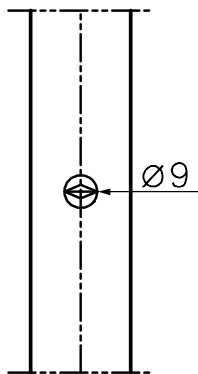
Figuur 10-1-2: rugzijde rechthoekig bord $\leq 1 \text{ m}^2$; B = 100; H = 400 (alle maten in mm)



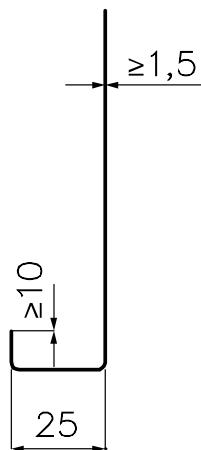
Figuur 10-1-3: rugzijde wegwijzer $\leq 1 \text{ m}^2$; $B = 850, 1000, 1150, 1300$; $H = 200$
(alle maten in mm)



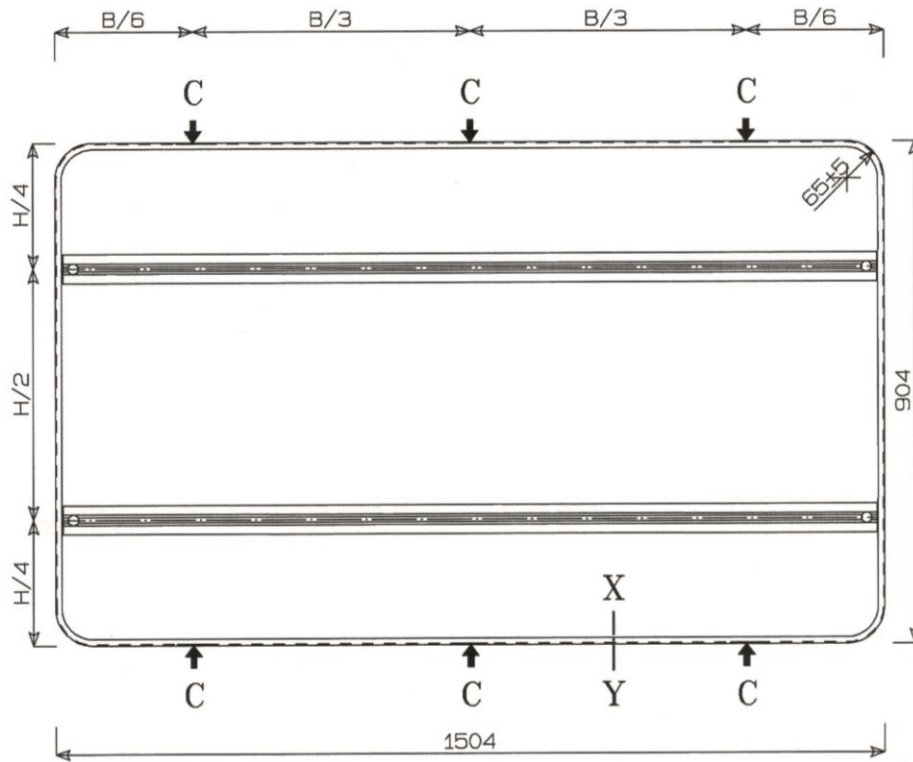
Openingen D



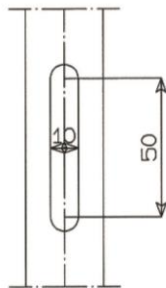
Doorsnede X – Y



Figuur 10-1-4: rugzijde ruitvormig bord $\leq 1 \text{ m}^2$; B = 900 mm (alle maten in mm)



Openingen C

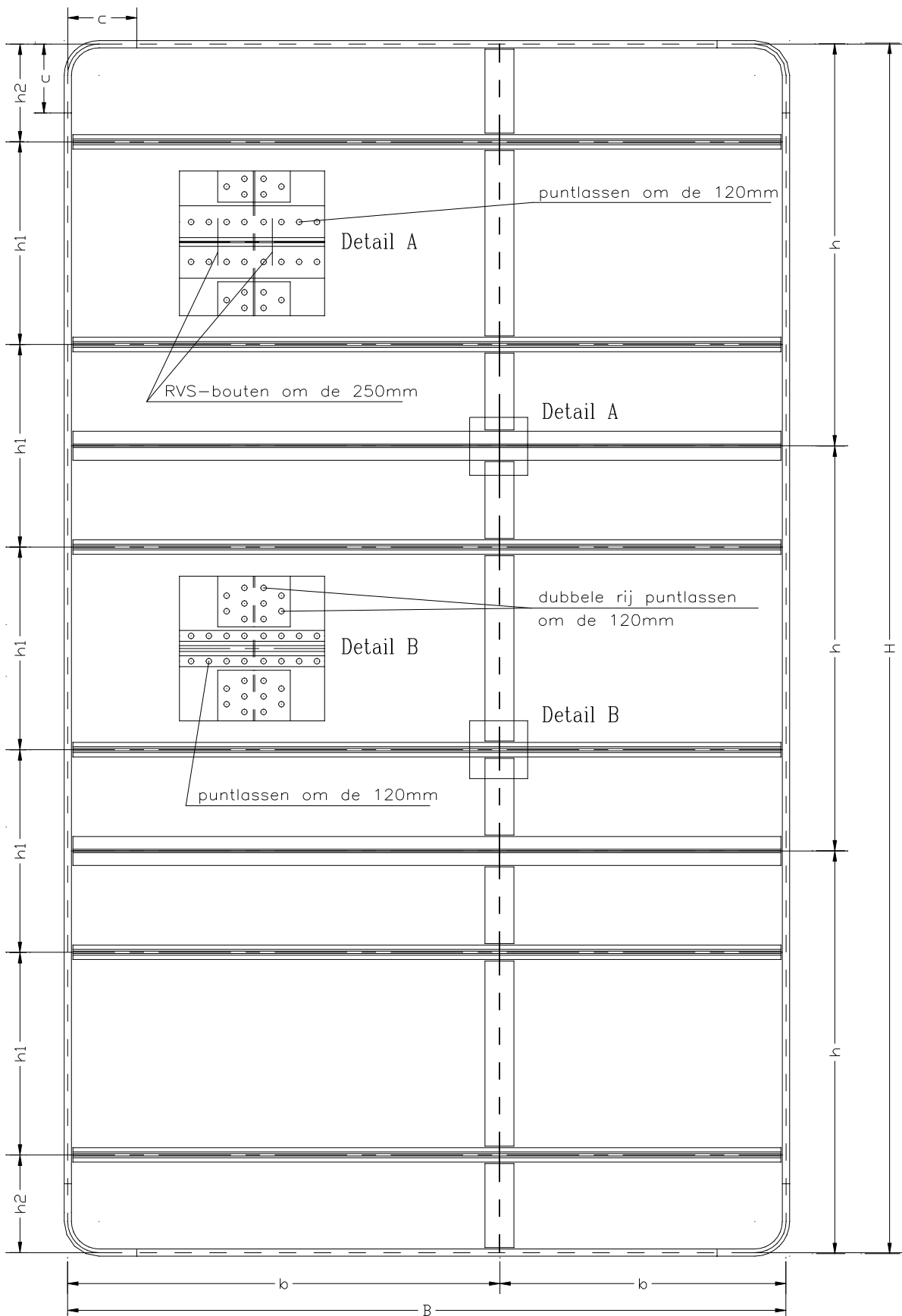


Doorsnede X-Y

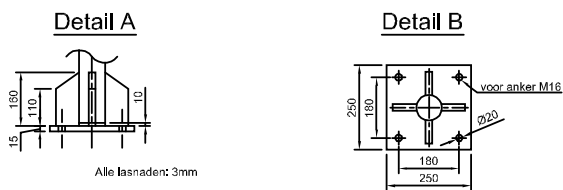
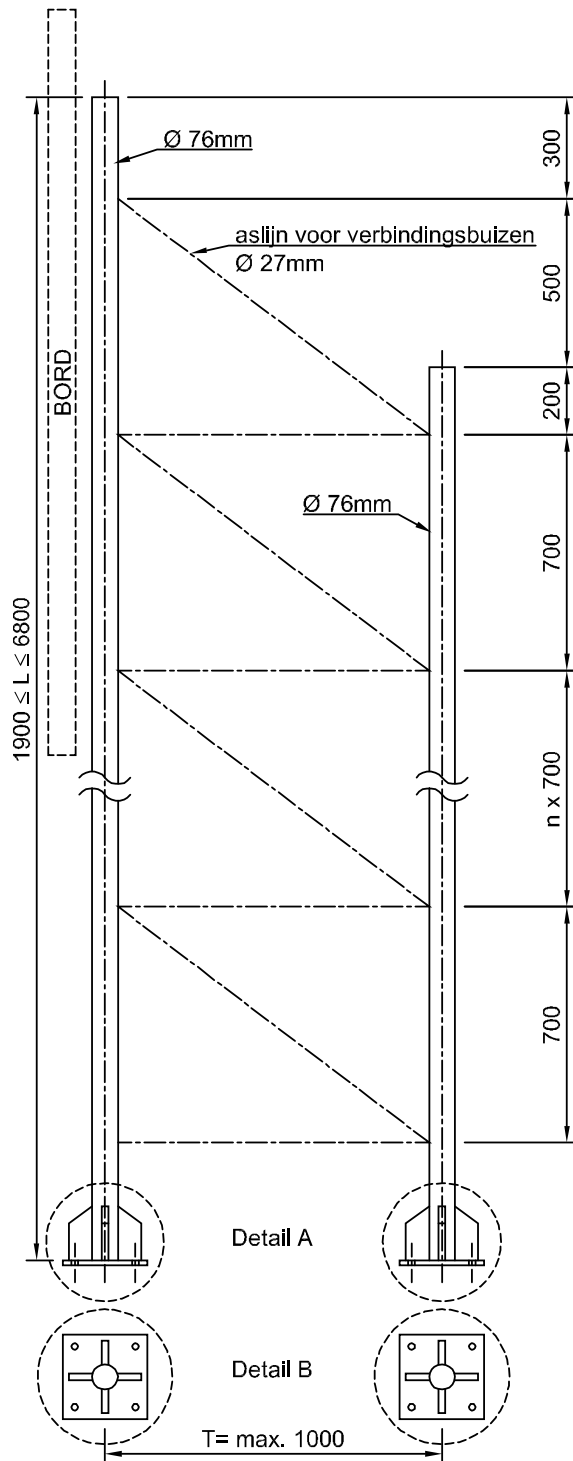


alle maten in mm.

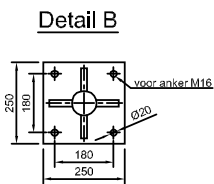
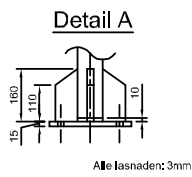
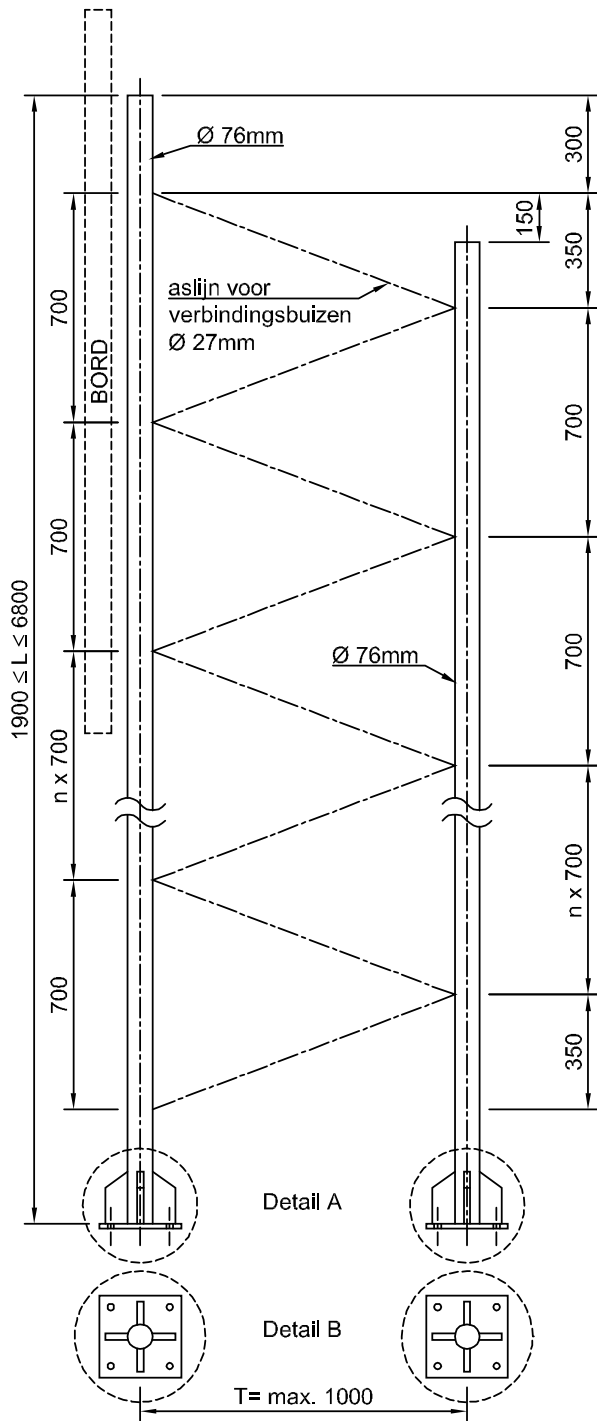
Figuur 10-1-5: rugzijde rechthoekig bord $> 1 \text{ m}^2$ en $\leq 2 \text{ m}^2$; $B = 1500$; $H = 900$ (alle maten in mm)



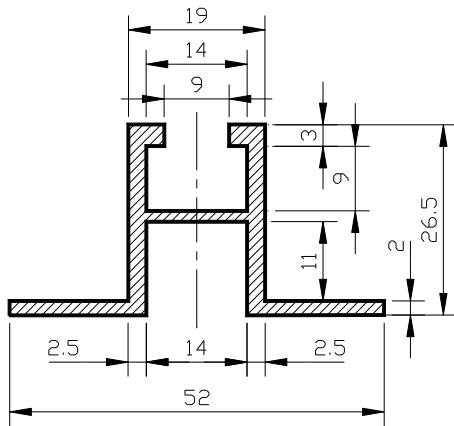
Figuur 10-1-6: rugzijde ruitvormig bord $> 2 \text{ m}^2$ (alle maten in mm)
 $h \geq 1000$; $b \geq 500$; $h_1 = 700$; $h_2 = 0,5 \times (H - n \times h_1)$; $c = 250$



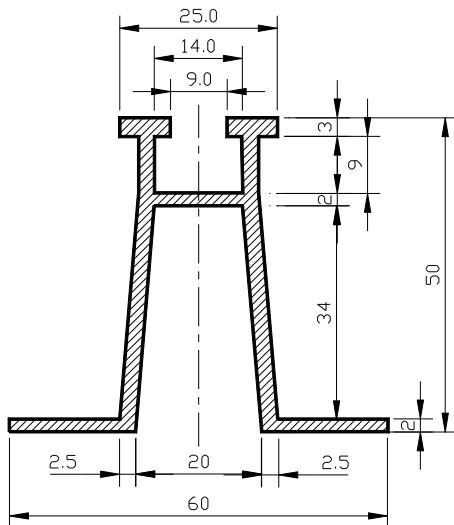
Figuur 10-1-7: vakwerksteun – variant 1 (alle maten in mm)



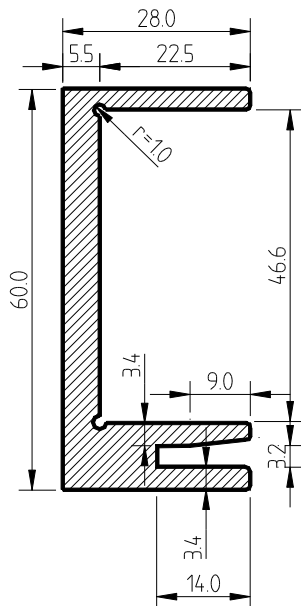
Figuur 10-1-8: vakwerksteun – variant 2 (alle maten in mm)



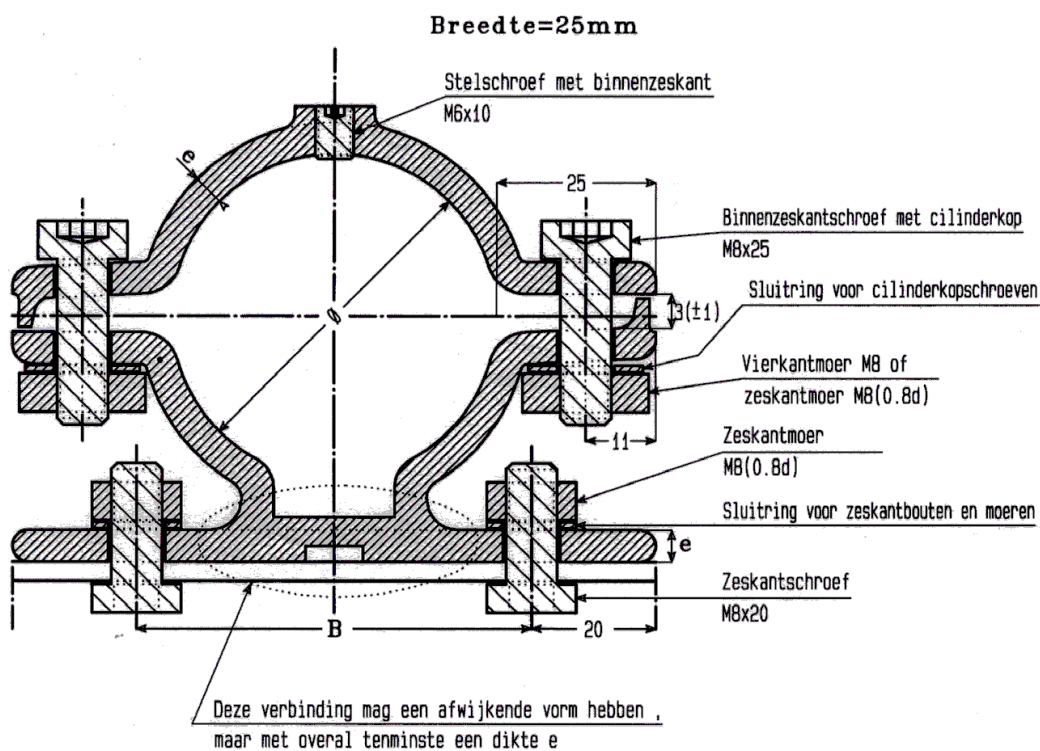
Figuur 10-1-9: bevestigings- en verstevigingsprofiel voor kleine en middelgrote borden (alle maten in mm)



Figuur 10-1-10: bevestigings- en verstevigingsprofiel voor grote borden (alle maten in mm)

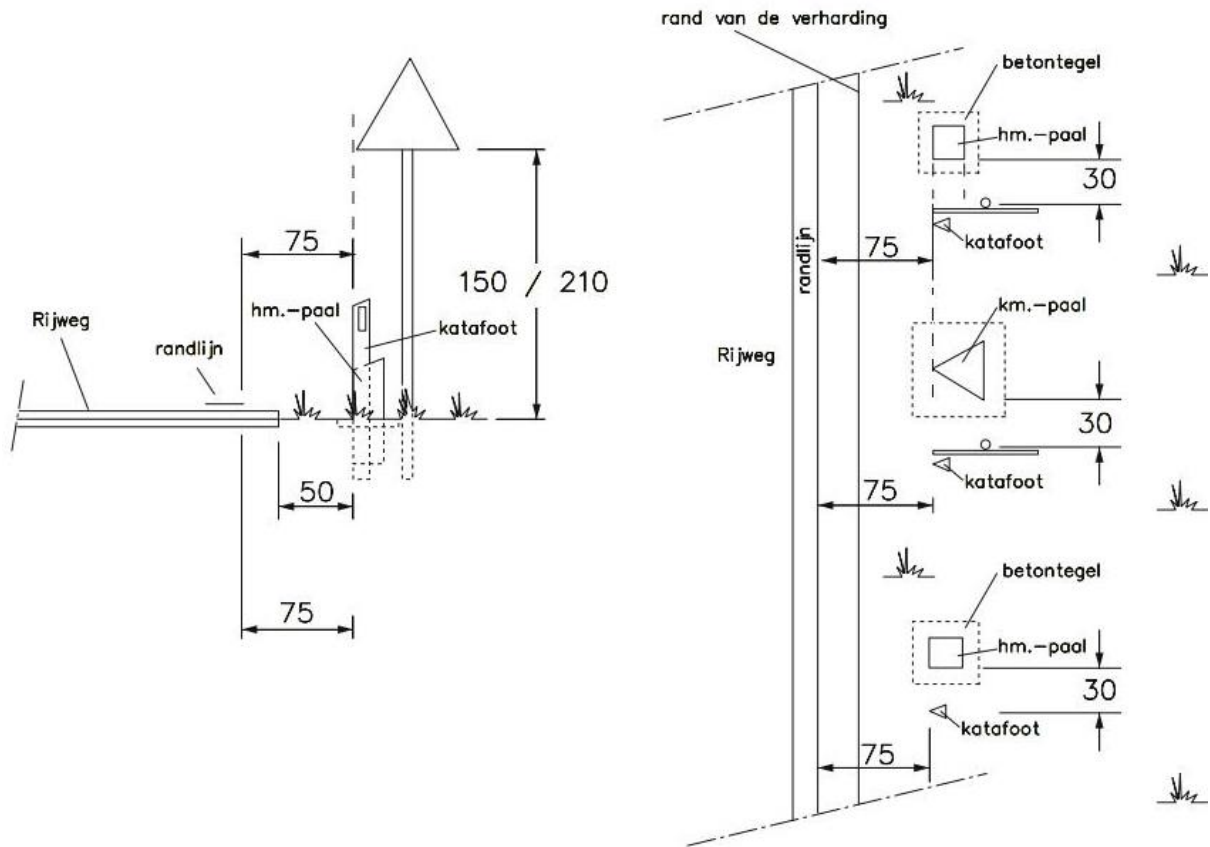


Figuur 10-1-11: omrandingsprofiel voor grote borden (alle maten in mm)

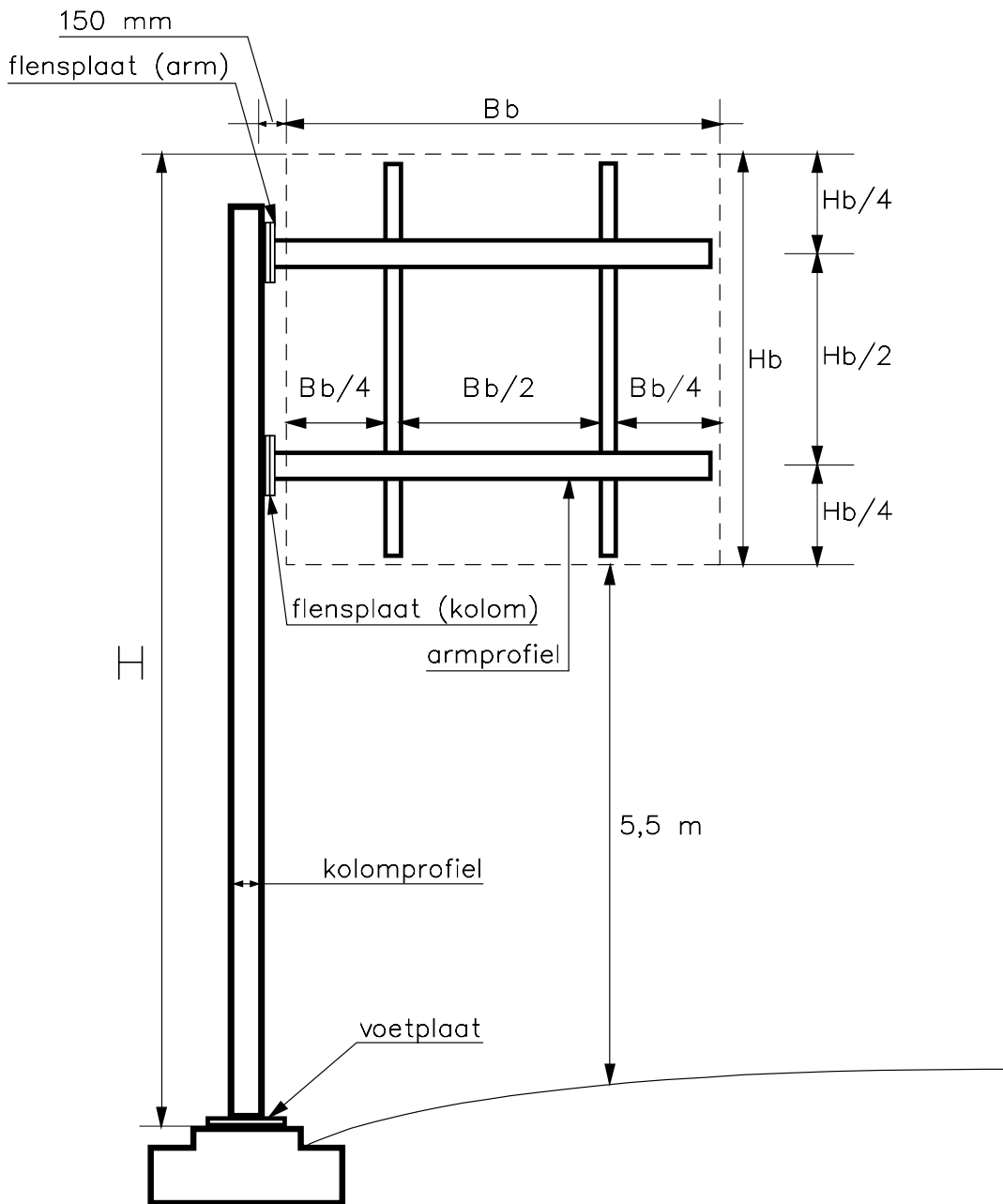


Ø in mm	dikte e, in mm	afstand B, in mm
51	5 (+1)	65 (±5)
76	5 (+1)	90 (±5)
89	5 (+1)	110 (±5)
114	7 (+1)	135 (±5)
133	7 (+1)	155 (±5)
245	7 (+1)	270 (±5)

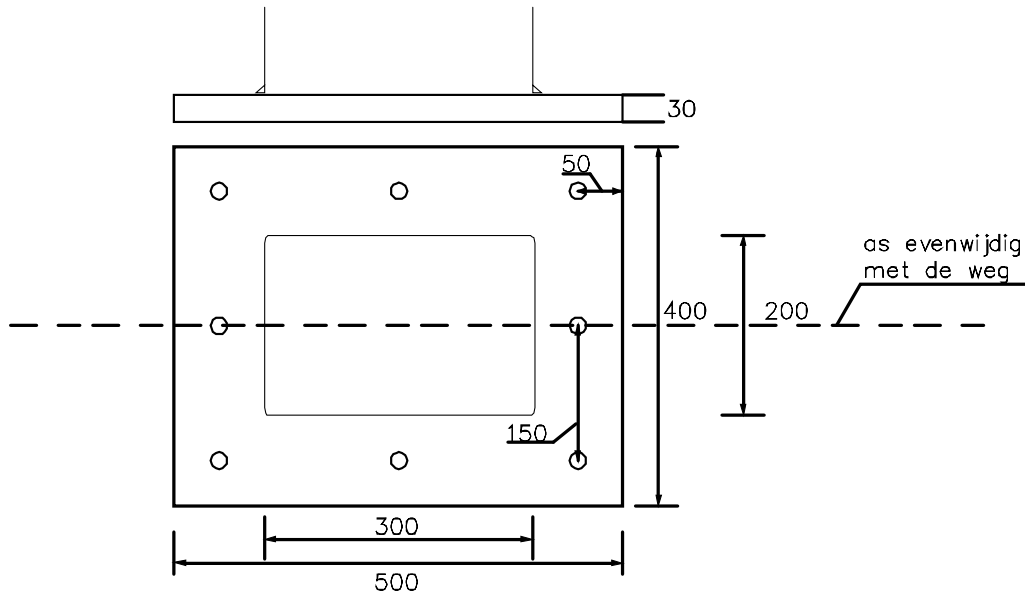
Figuur 10-1-12: bevestigingsbeugel (alle maten in mm)



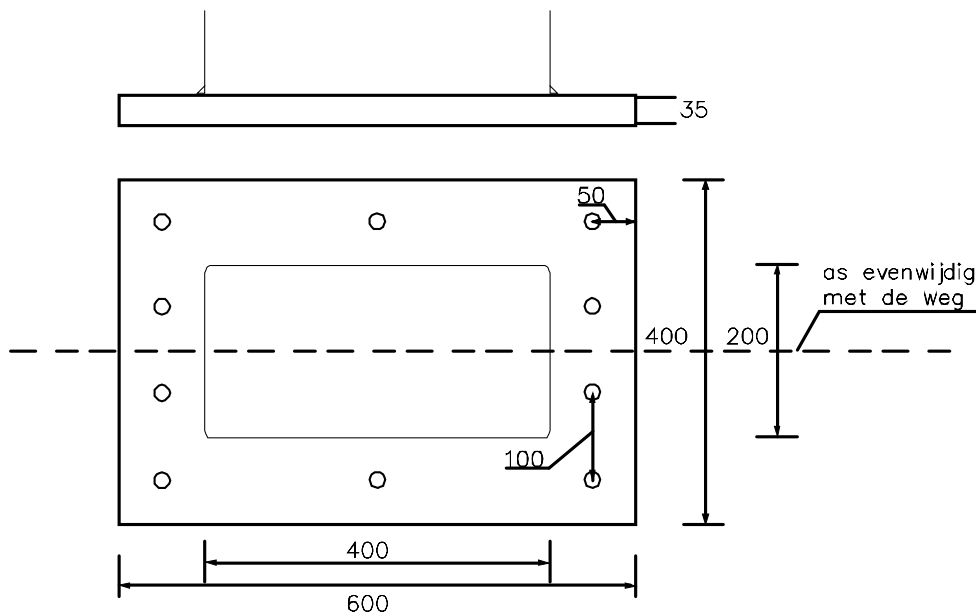
Figuur 10-1-13: plaatsing van het verkeersteken in gelijkgrondse berm



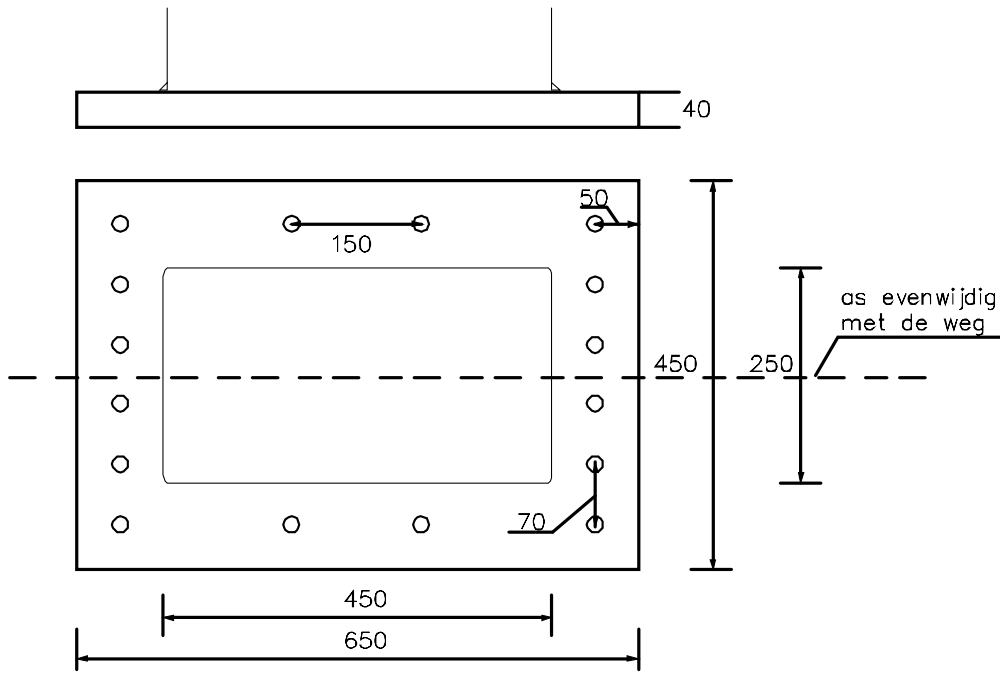
Figuur 10-1-14: galgpaal



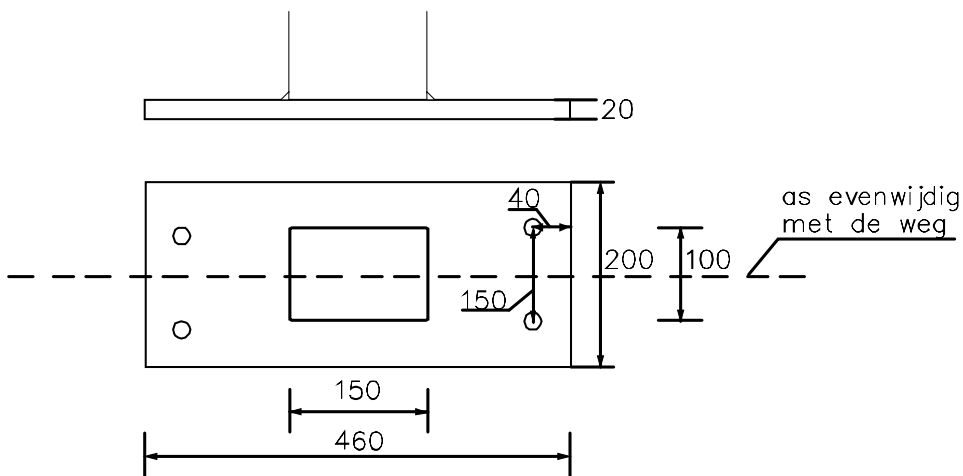
Figuur 10-1-15: voetplaat galgpaal type 1



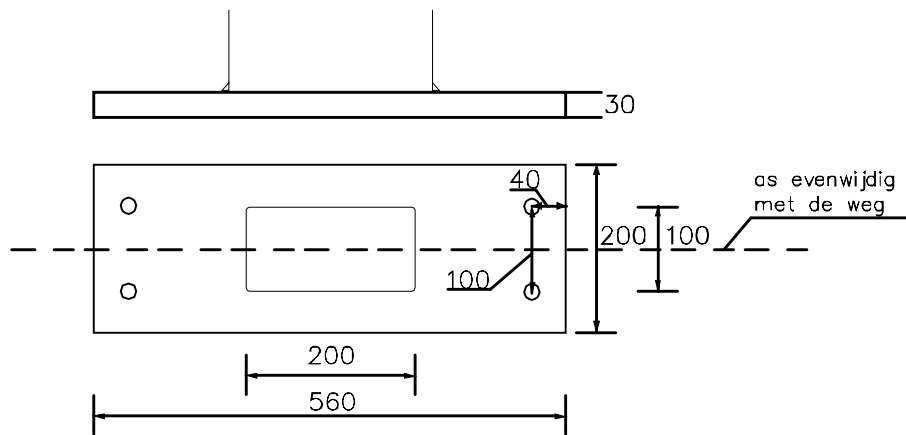
Figuur 10-1-16: voetplaat galgpaal type 2



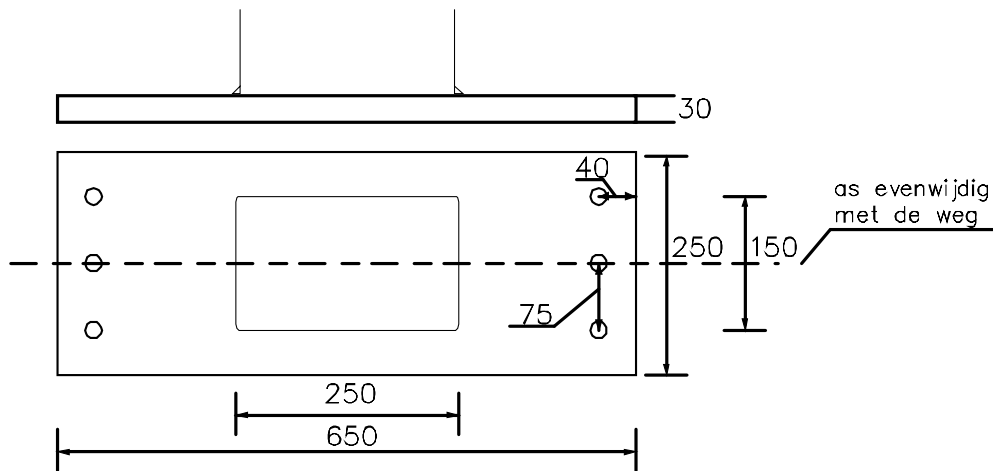
Figuur 10-1-17: voetplaat galgpaal type 3



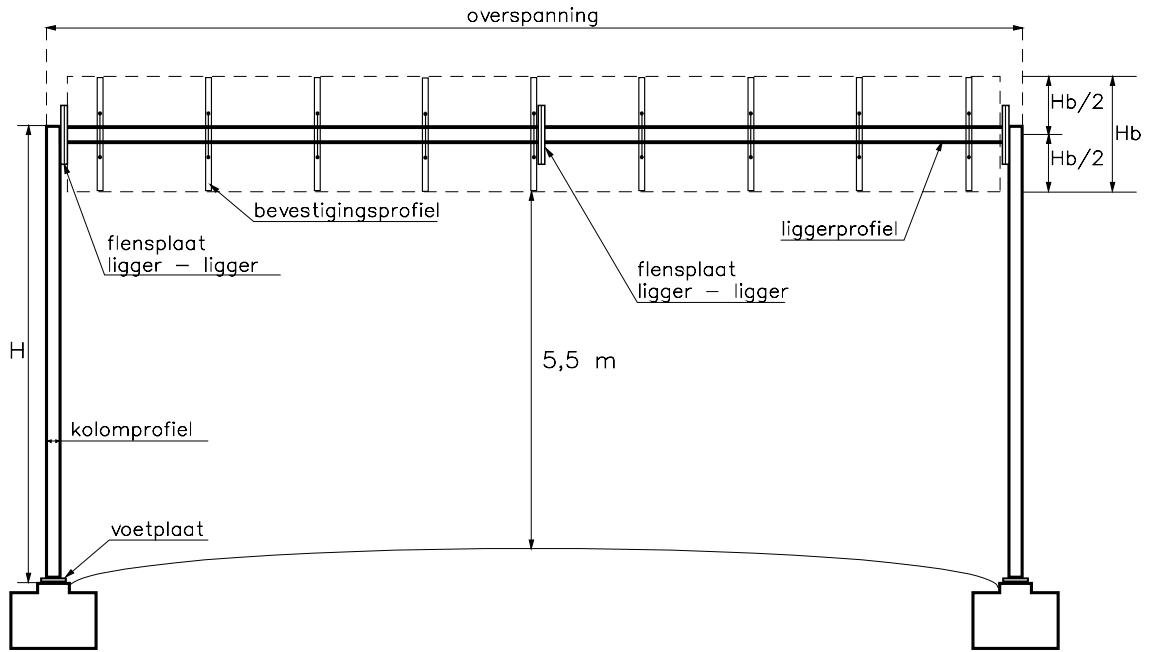
Figuur 10-1-18: kopplaat kolom-arm galgpaal type 1



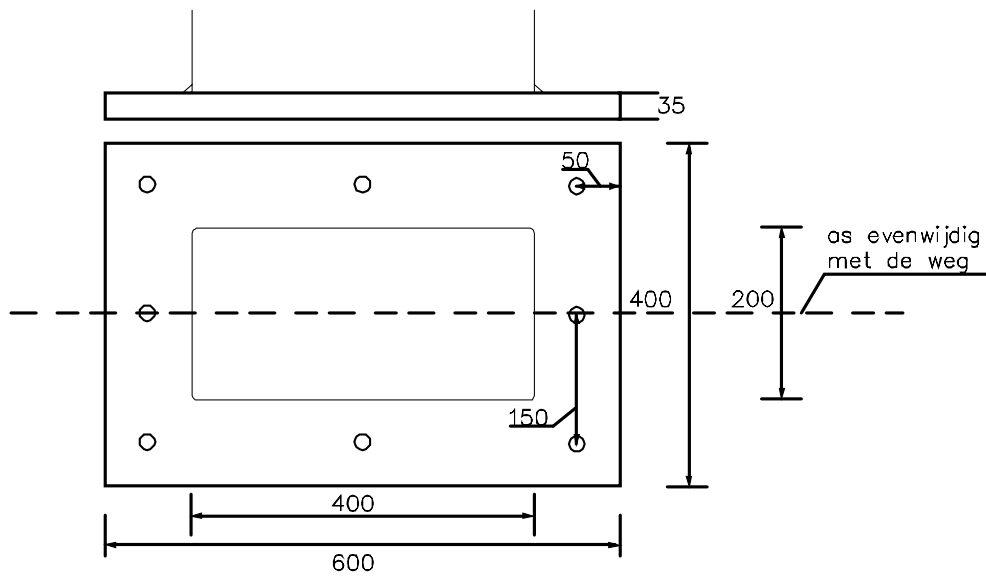
Figuur 10-1-19: kopplaat kolom-arm galpaal type 2



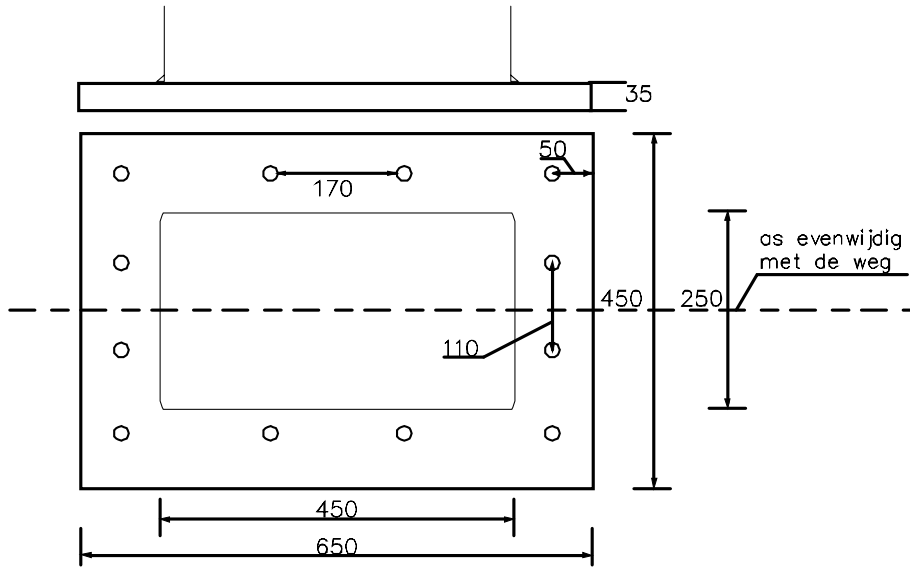
Figuur 10-1-20: kopplaat kolom-arm galpaal type 3



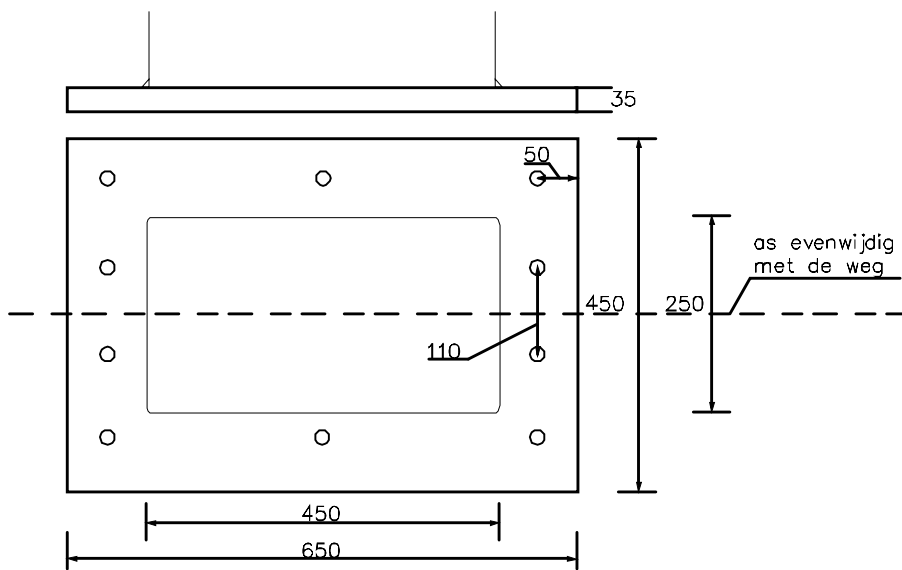
Figuur 10-1-21: seinbrug



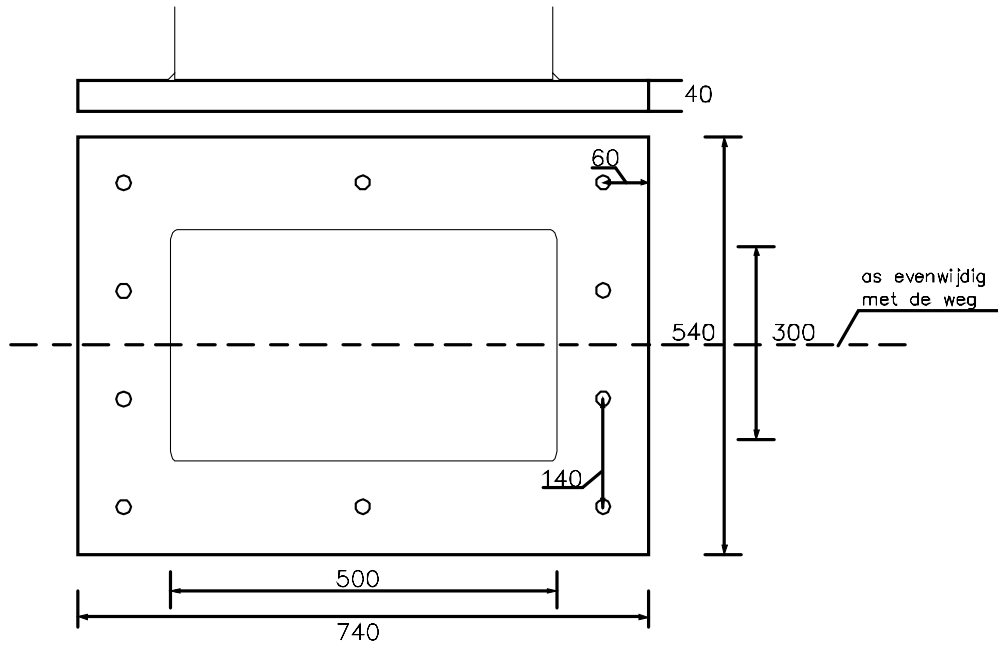
Figuur 10-1-22: voetplaat seinbrug type 1



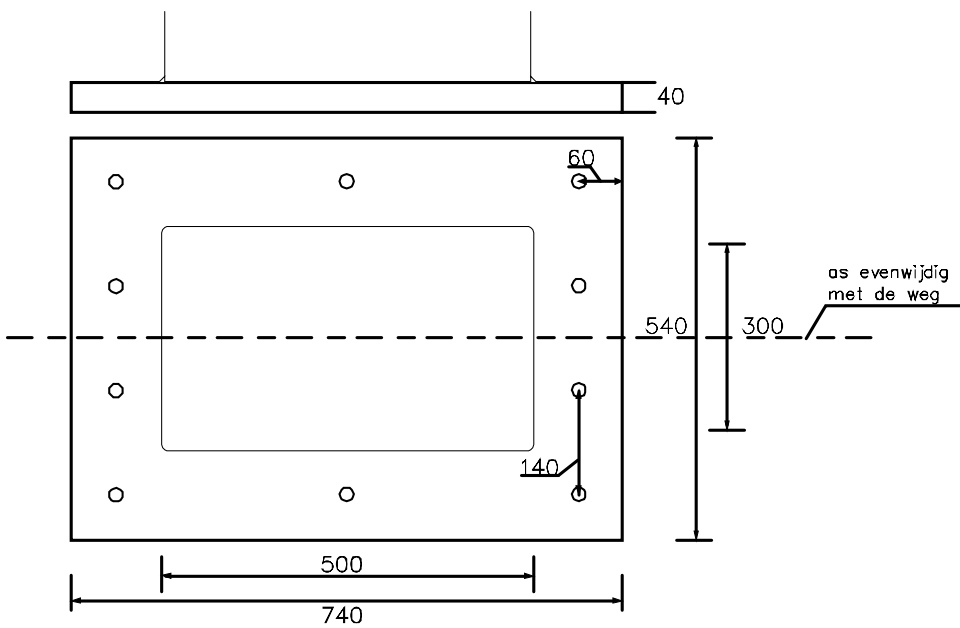
Figuur 10-1-23: voetplaat seinbrug type 2



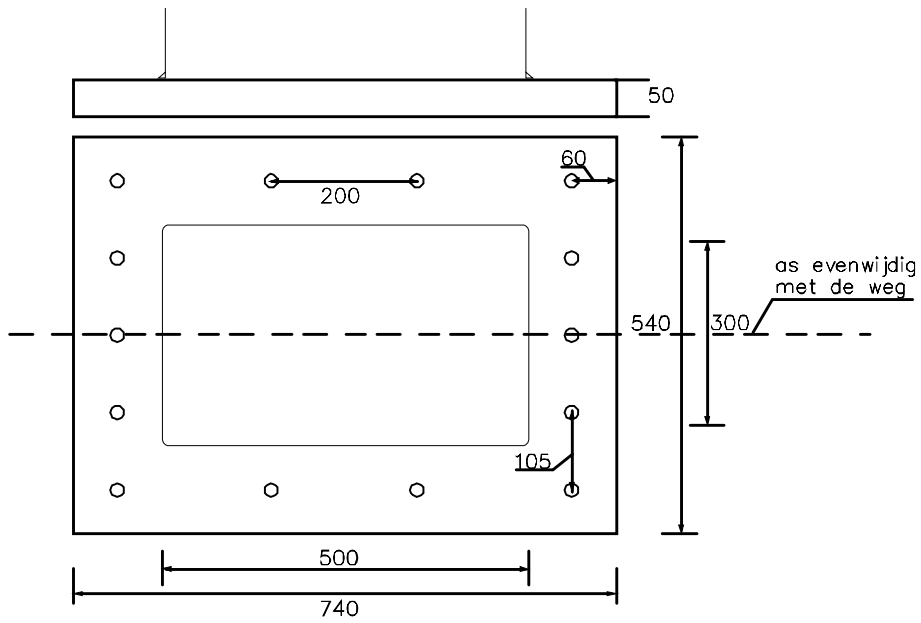
Figuur 10-1-24: voetplaat seinbrug type 3



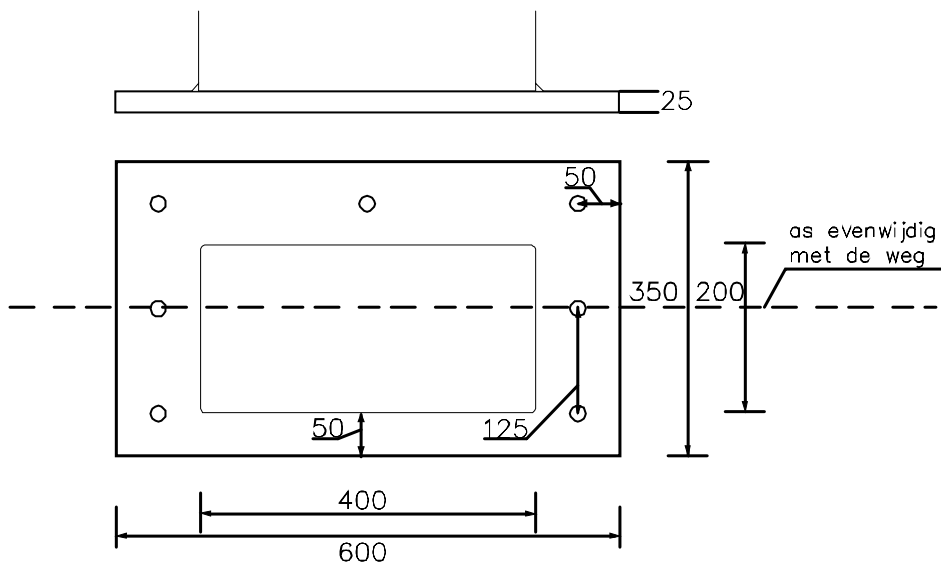
Figuur 10-1-25: voetplaat seinbrug type 4



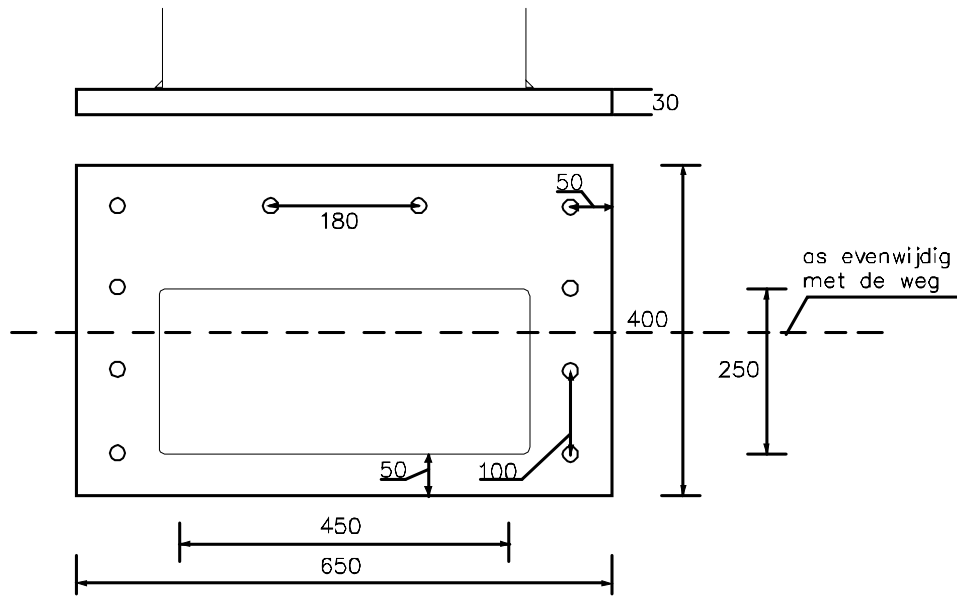
Figuur 10-1-26: voetplaat seinbrug type 5



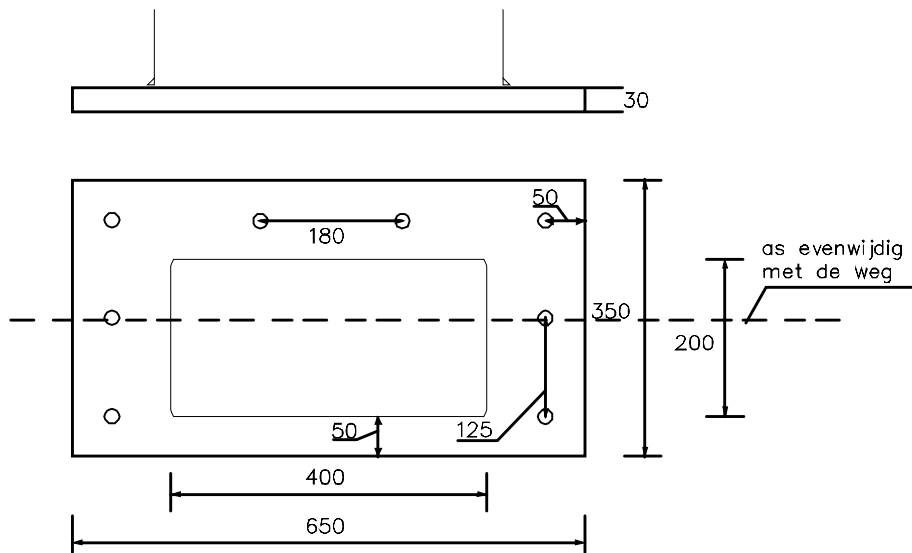
Figuur 10-1-27: voetplaat seinbrug type 6



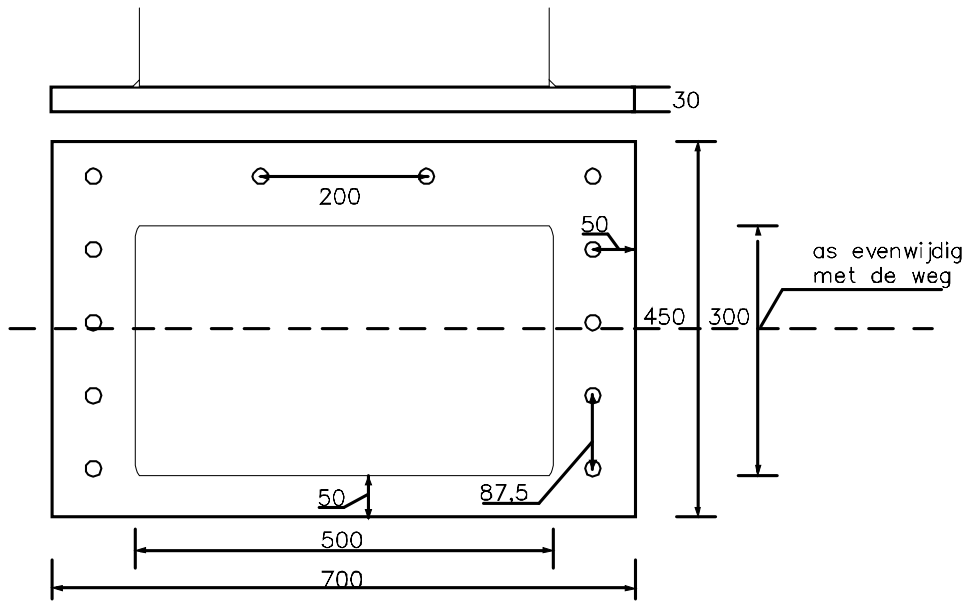
Figuur 10-1-28: kopplaat kolom-ligger seinbrug type 1



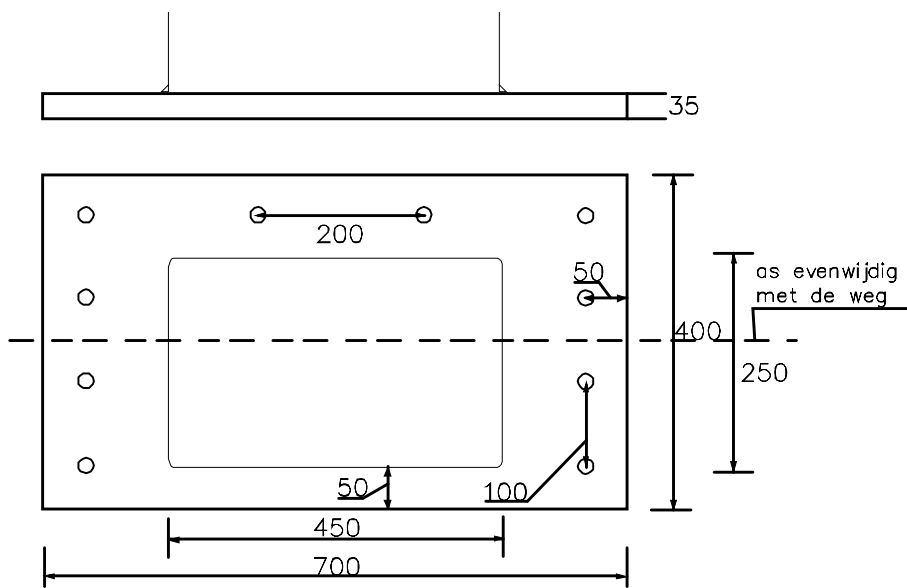
Figuur 10-1-29: kopplaat kolom-ligger seinplaat type 2



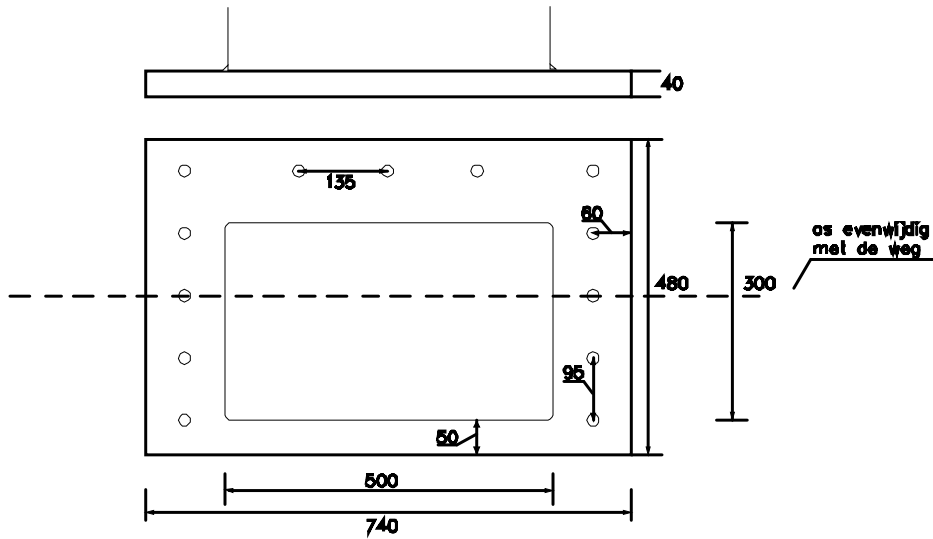
Figuur 10-1-30: kopplaat kolom-ligger seinbrug type 3



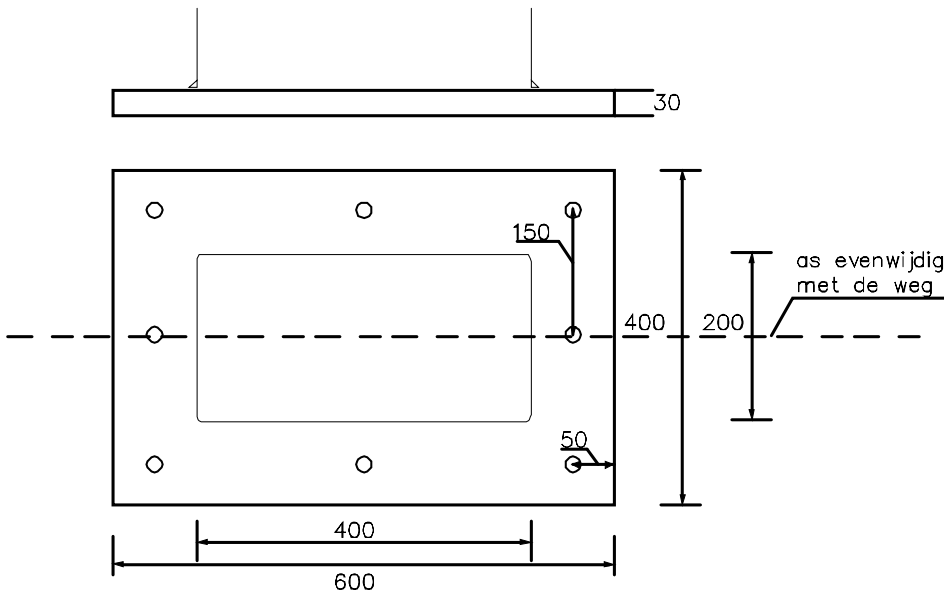
Figuur 10-1-31: kopplaat kolom-ligger seinbrug type 4



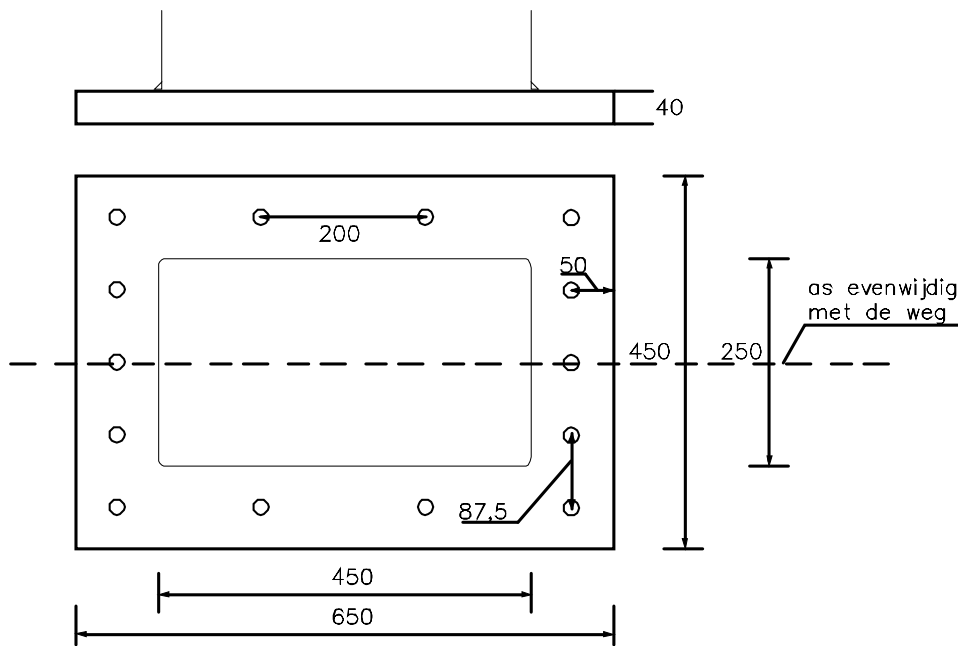
Figuur 10-1-32: kopplaat kolom-ligger seinbrug type 5



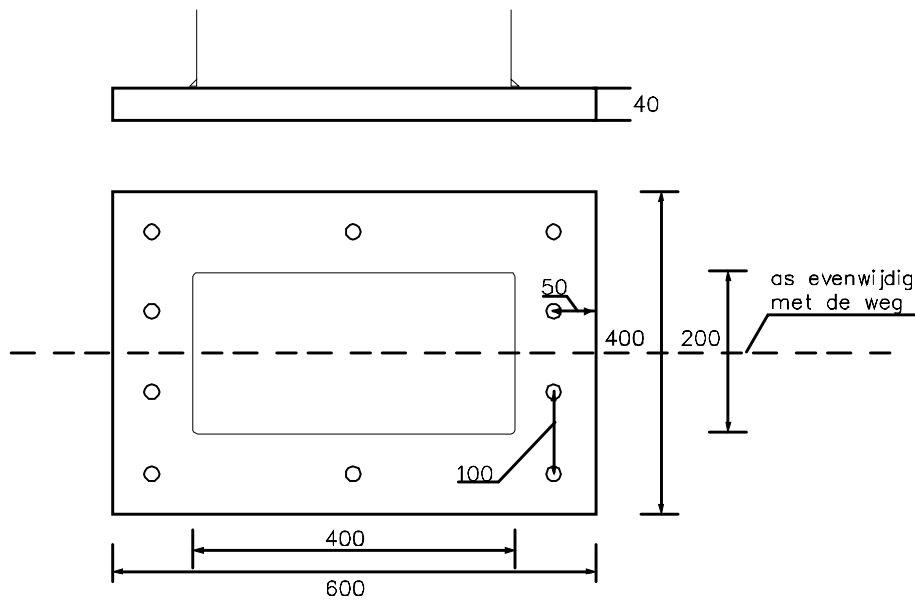
Figuur 10-1-33: kopplaat kolom-ligger seinbrug type 6



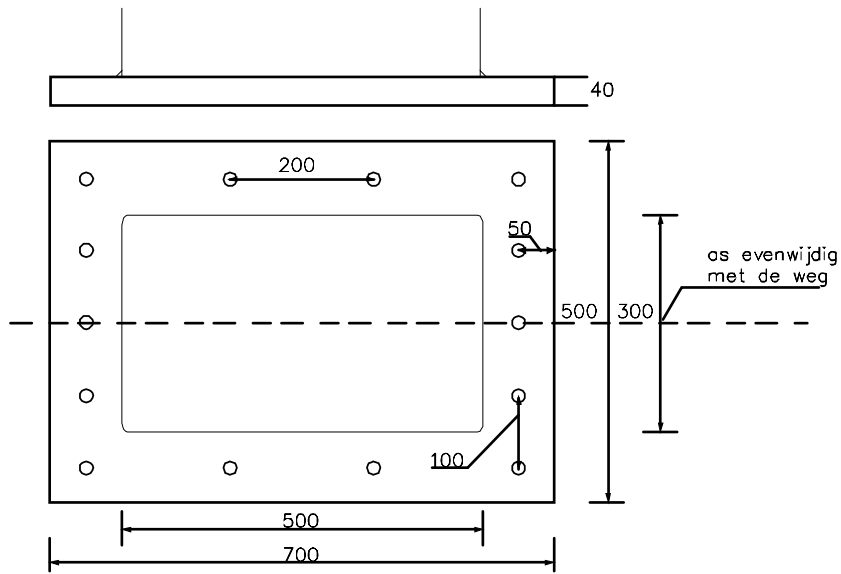
Figuur 10-1-34: kopplaat ligger-ligger seinbrug type 1



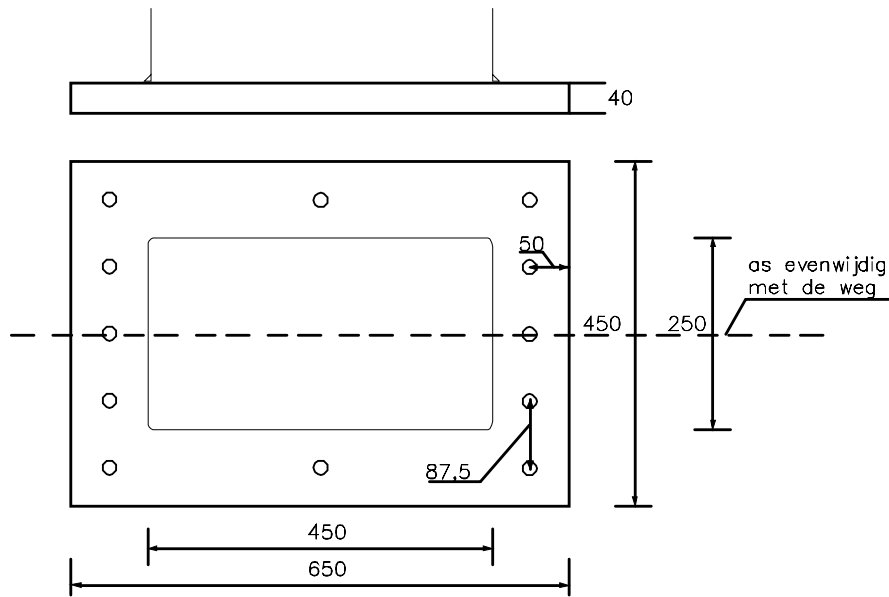
Figuur 10-1-35: kopplaat ligger-ligger seinbrug type 2



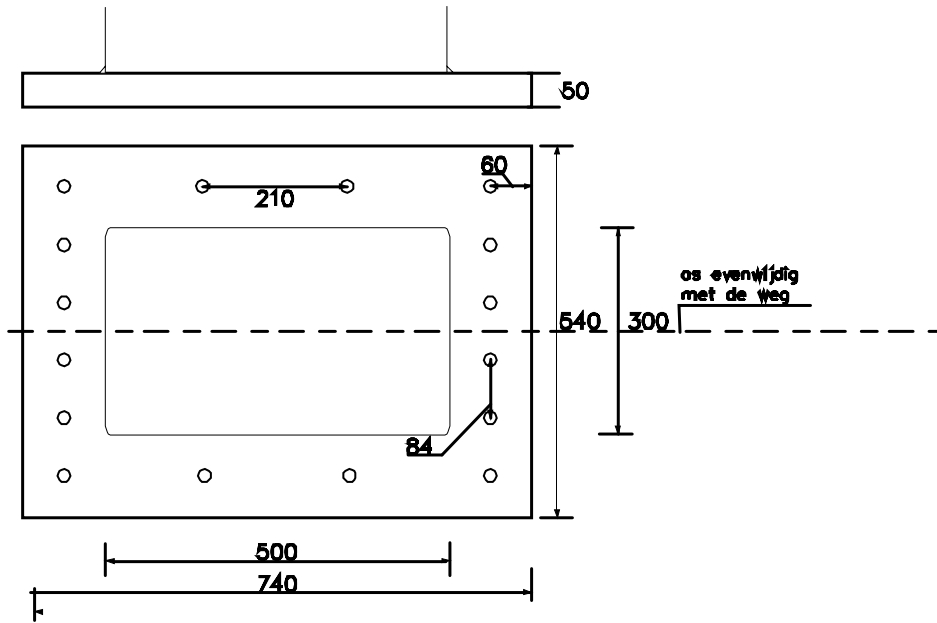
Figuur 10-1-36: kopplaat ligger-ligger seinbrug type 3



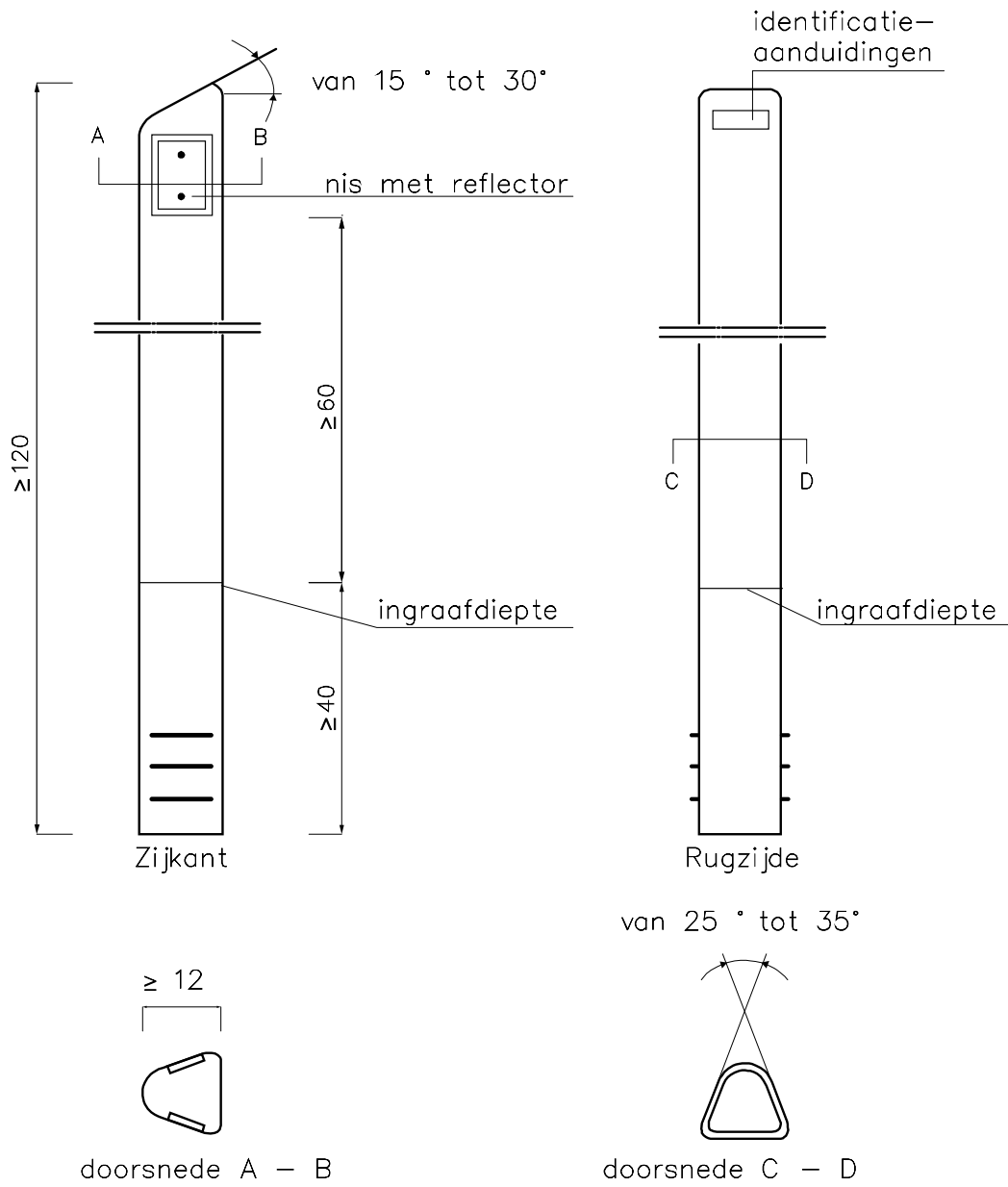
Figuur 10-1-37: kopplaat ligger-ligger seinbrug type 4



Figuur 10-1-38: kopplaat ligger-ligger seinbrug type 5

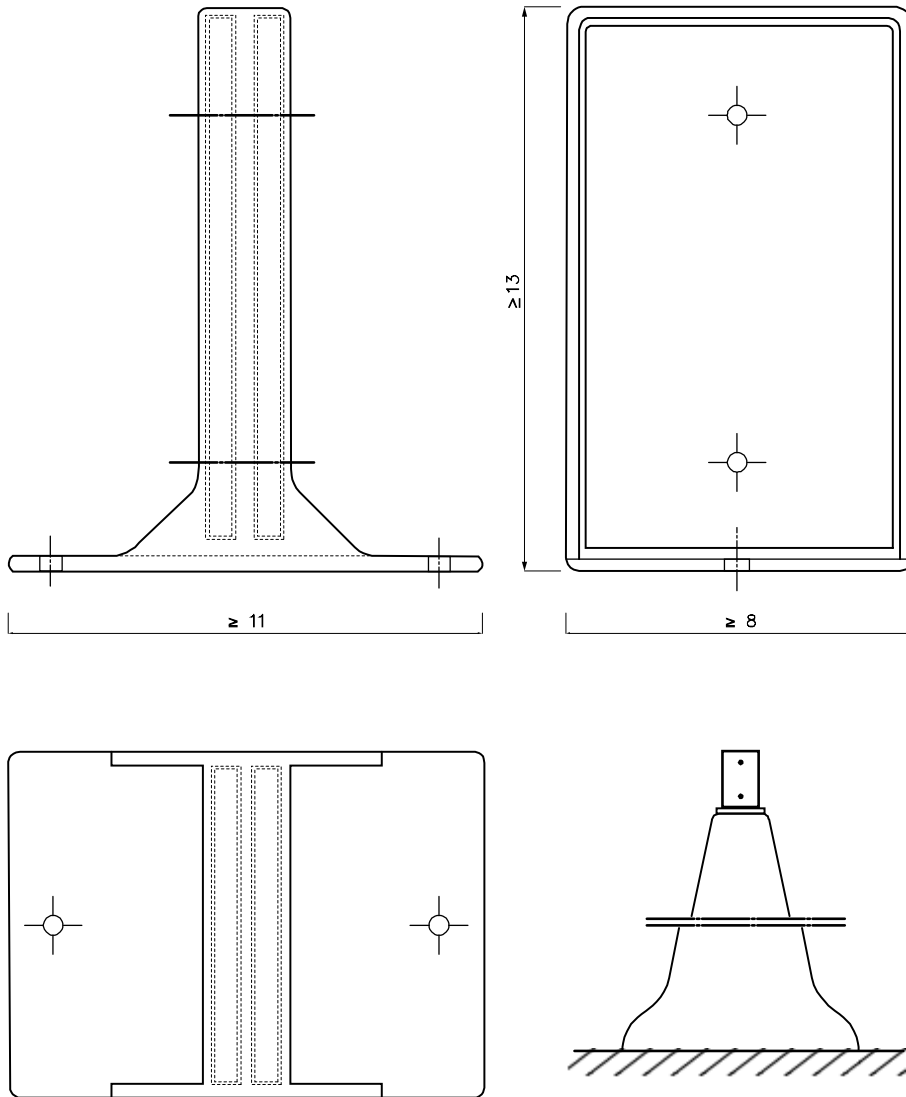


Figuur 10-1-39: kopplaat ligger-ligger seinbrug type 6



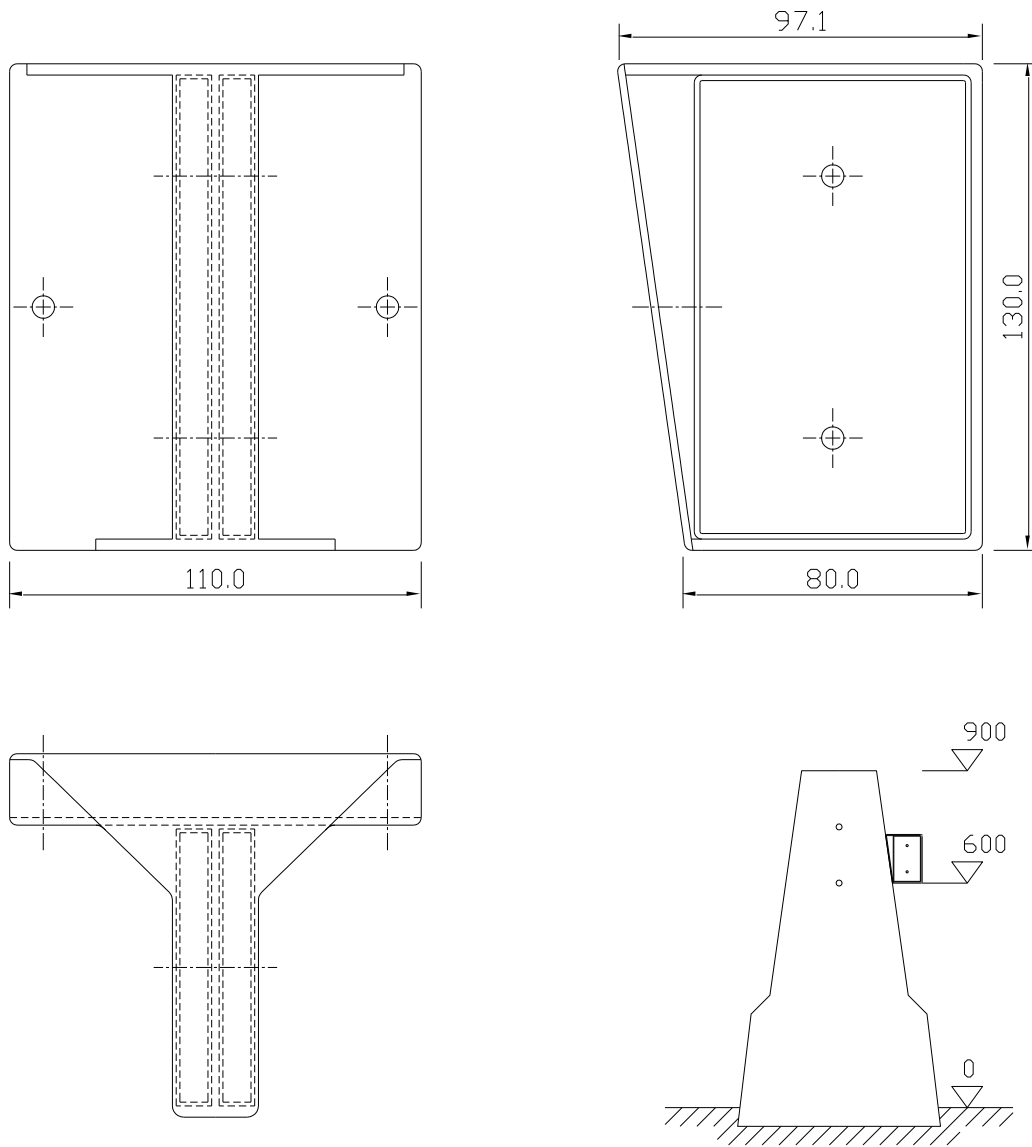
alle maten in cm

Figuur 10-1-40: reflectorpaal

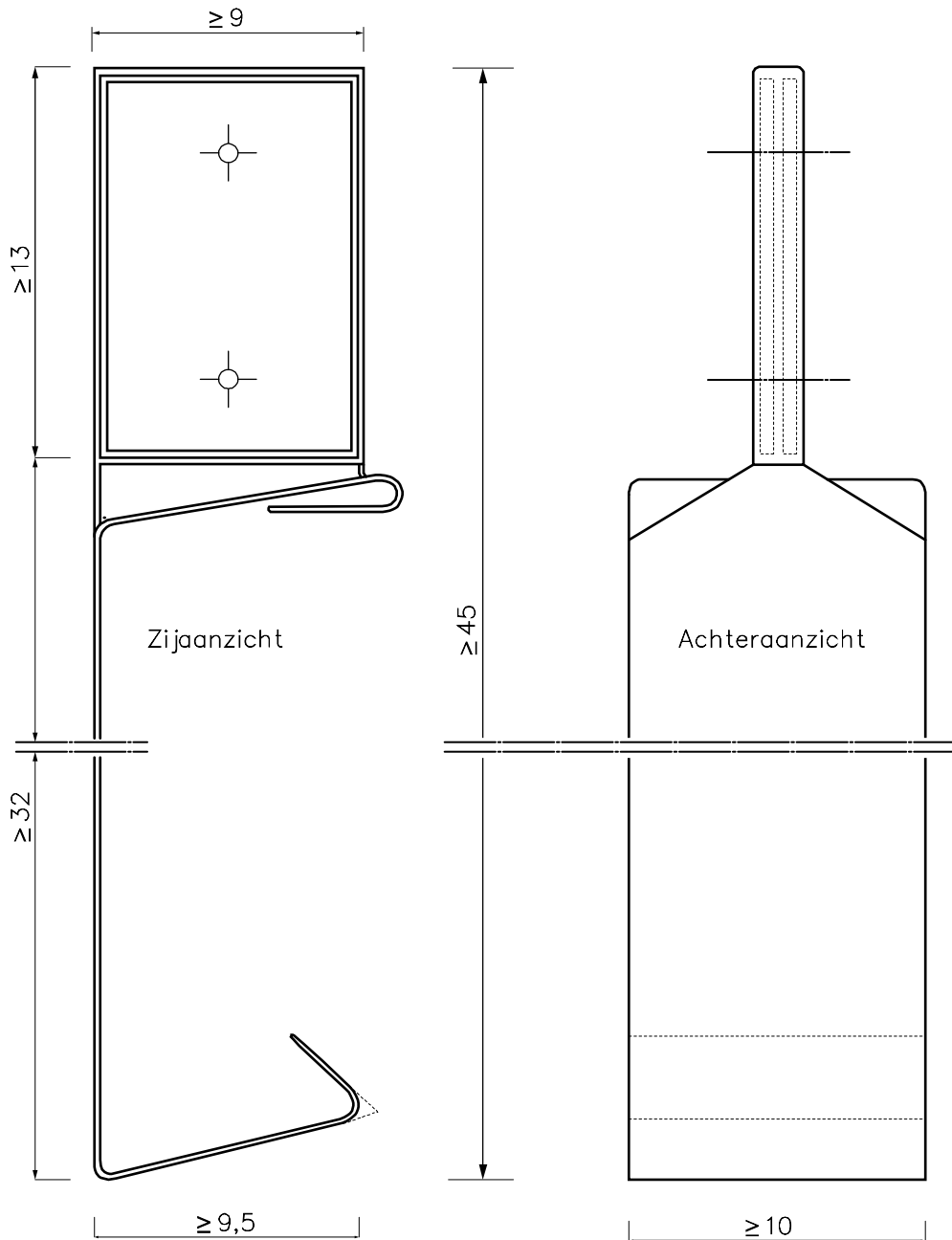


alle maten in cm

Figuur 10-1-41: wegafbakeningselement voor betonnen afschermding – type 1

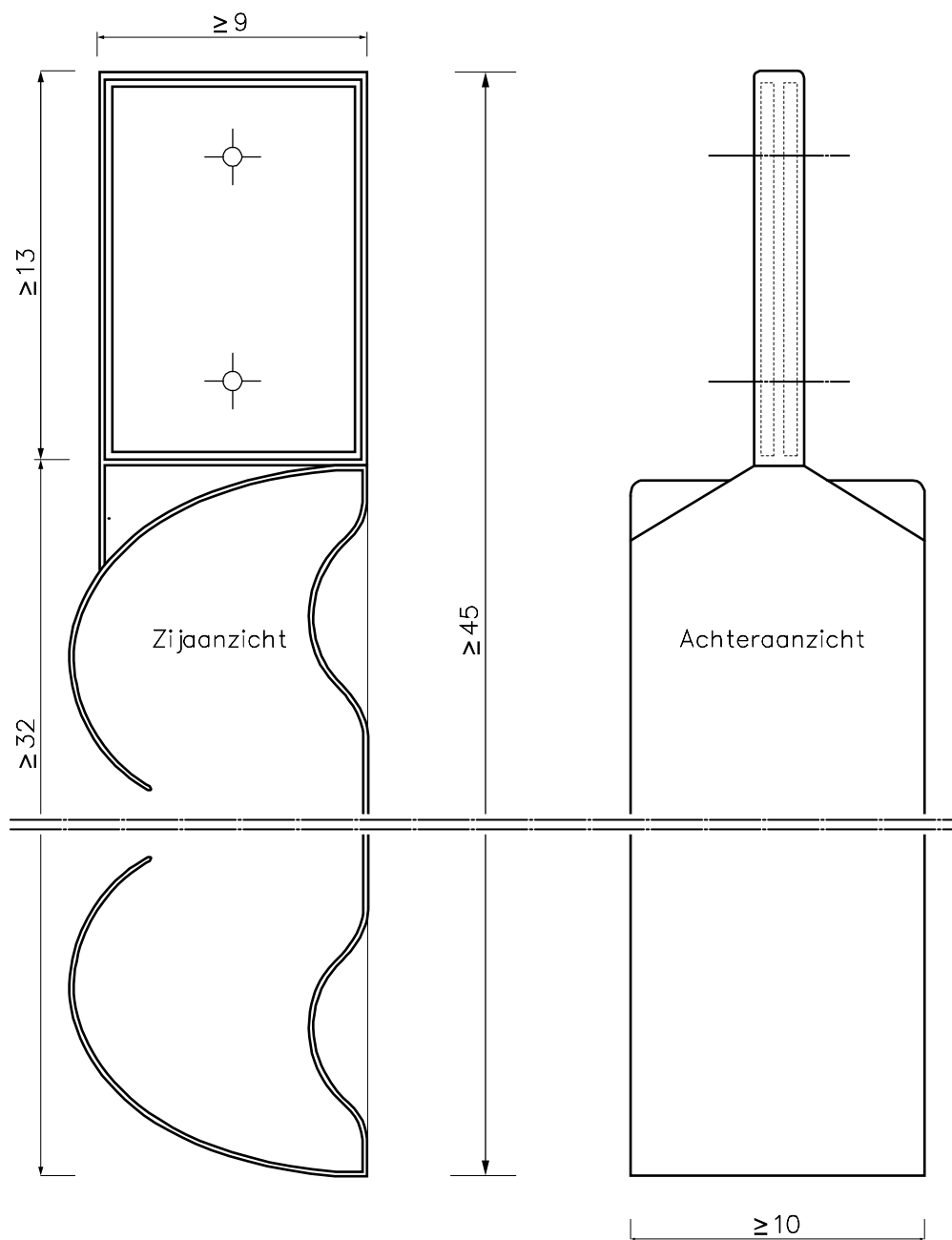


Figuur 10-1-42: wegabakeningselement voor betonnen afschermende constructie – type 2



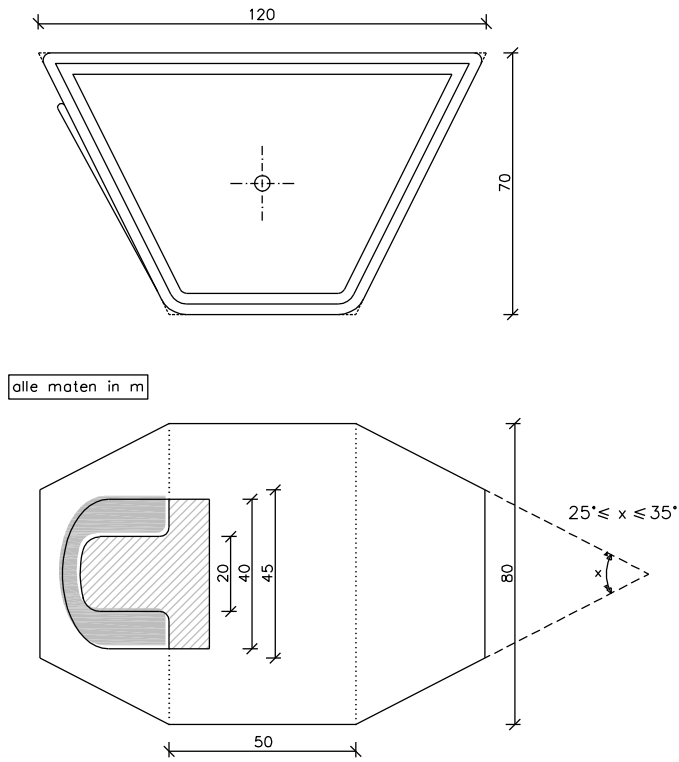
alle maten in cm

Figuur 10-1-43: wegafbakeningselement voor metalen afscherpende constructie – type a

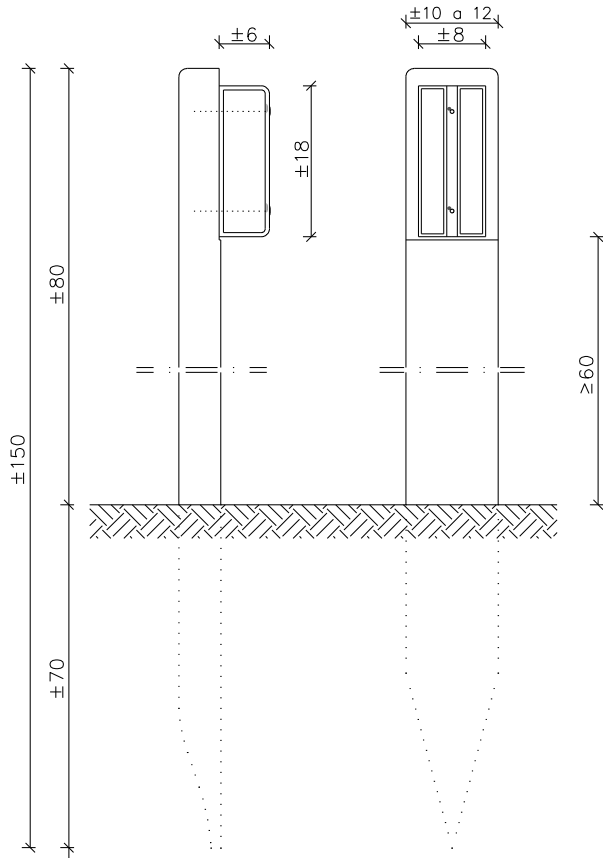


alle maten in cm

Figuur 10-1-44: wegabakeningselement voor metalen afscherpende constructie – type b

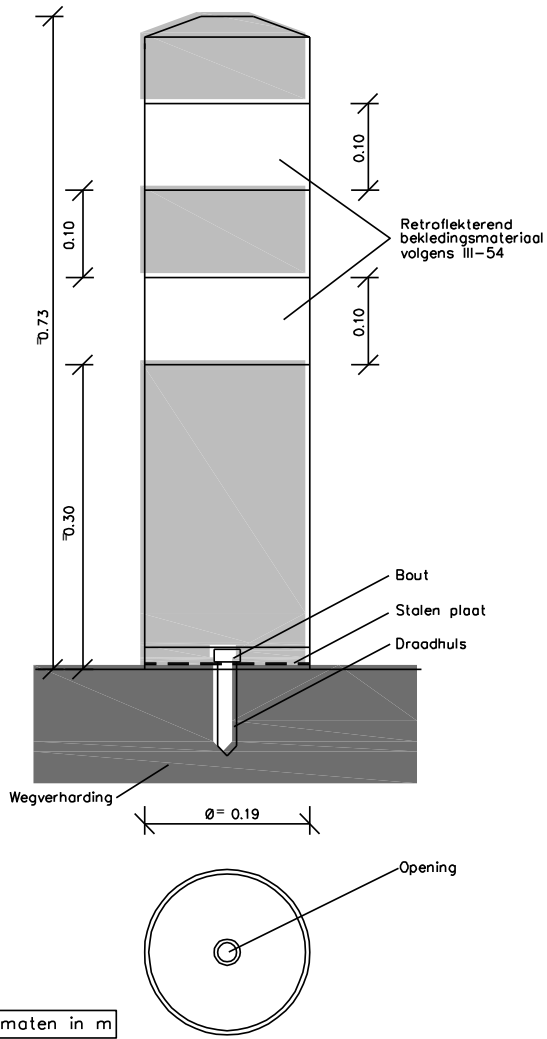


Figuur 10-1-45: wegafbakeningselement voor metalen afschermdende constructie – type c

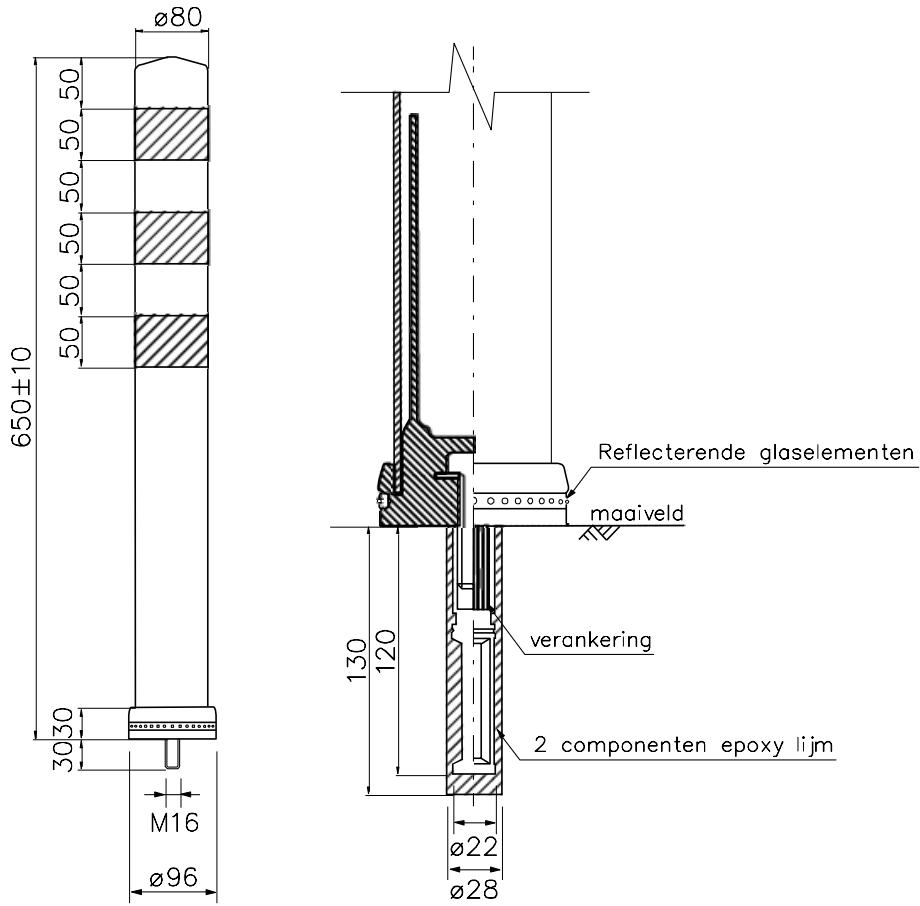


alle maten in cm

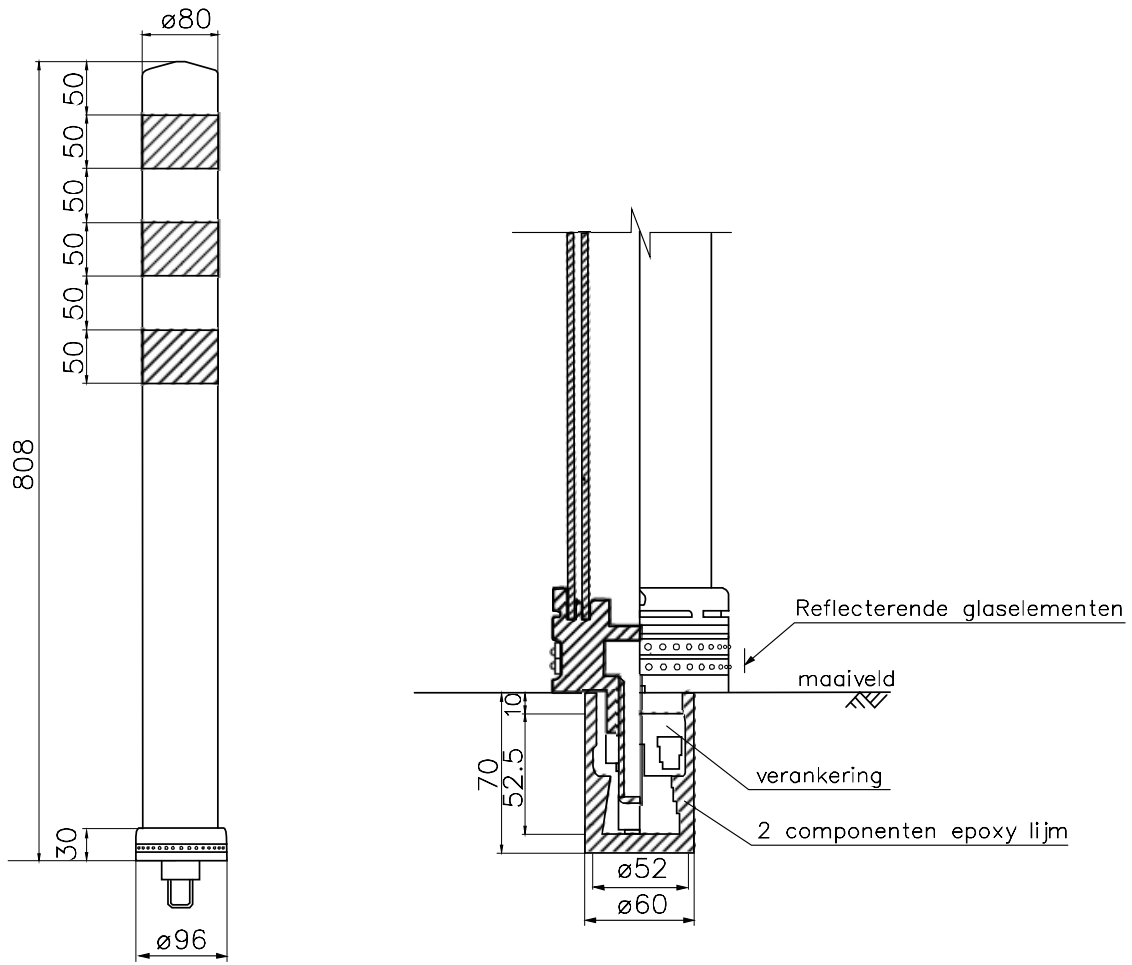
Figuur 10-1-46: wildreflectoren



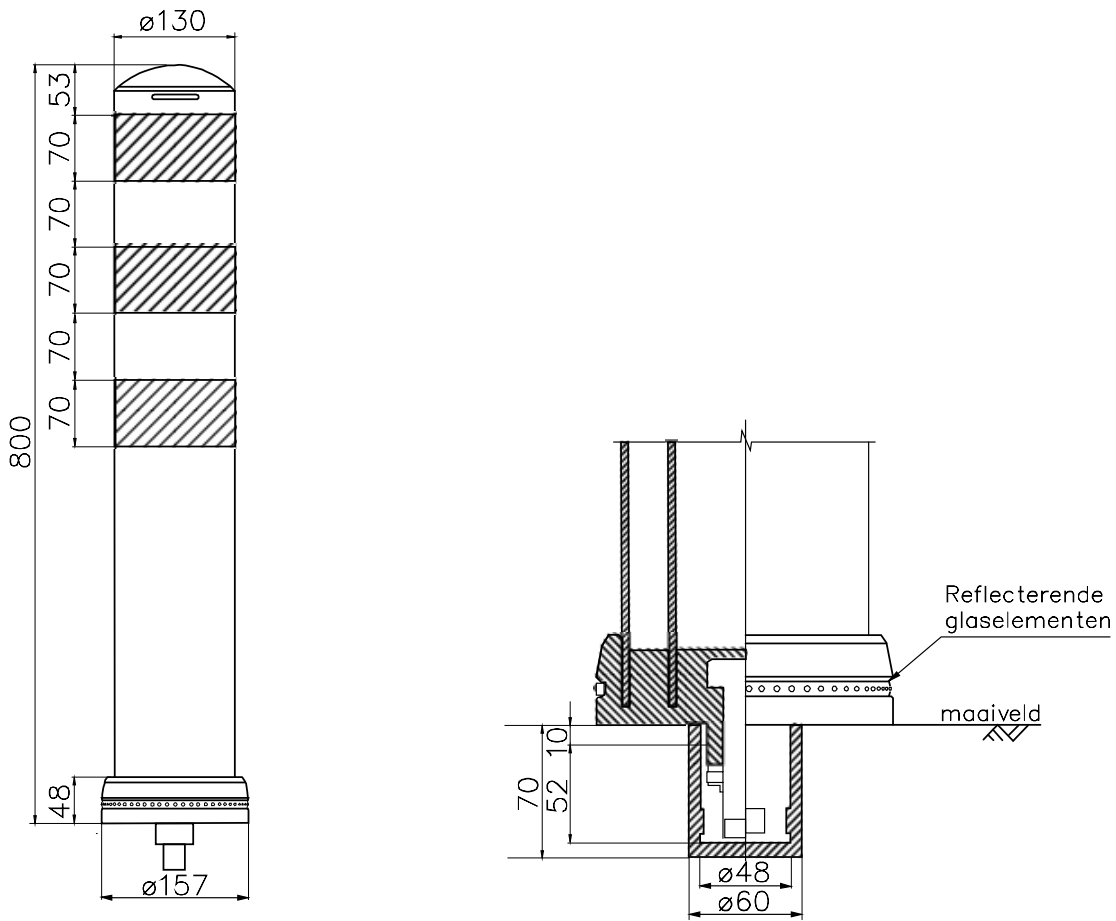
Figuur 10-1-47: verkeerszuil



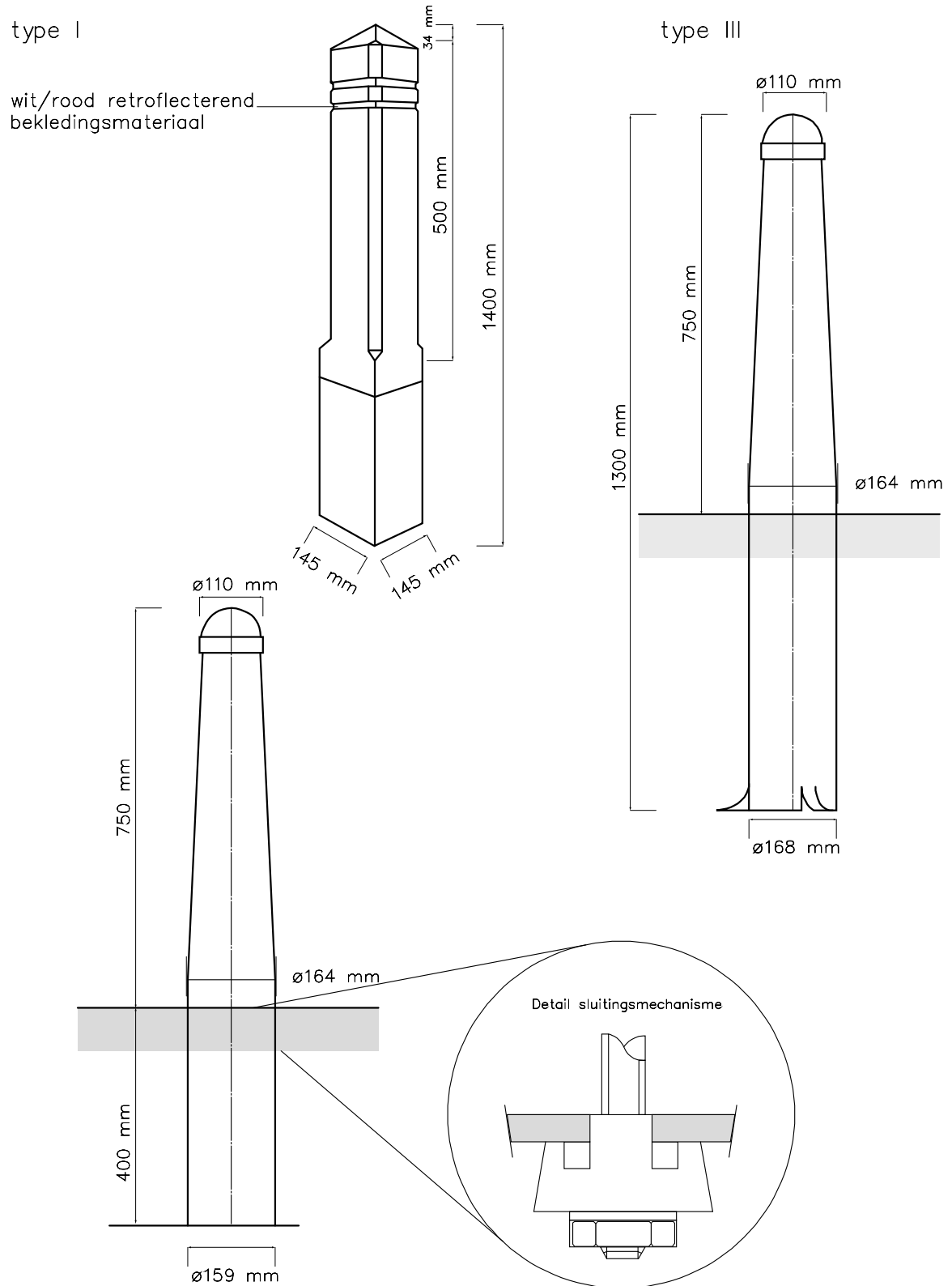
Figuur 10-1-48: plooiwagen diam. 80 mm – M16



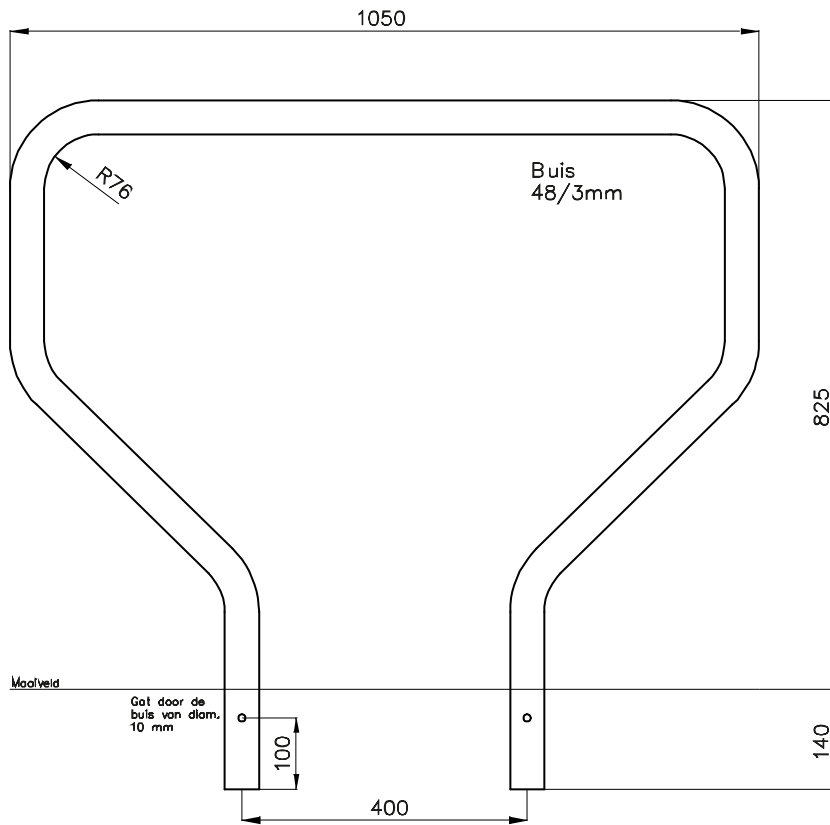
Figuur 10-1-49: plooiwagen diam. 80 mm – M24



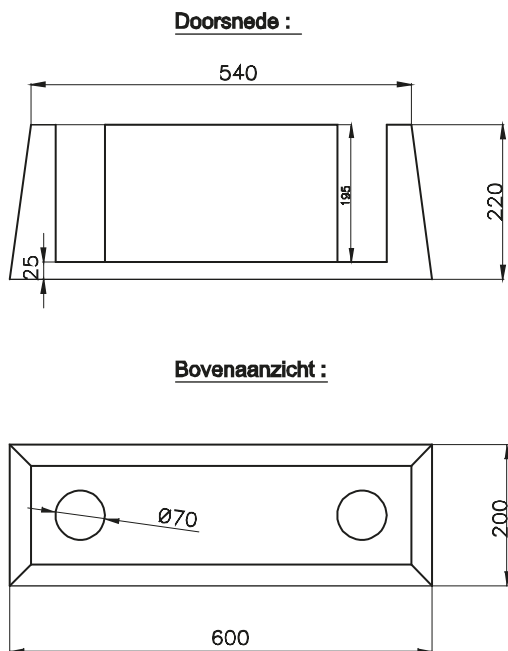
Figuur 10-1-50: plooiwagen diam. 130 mm – M24



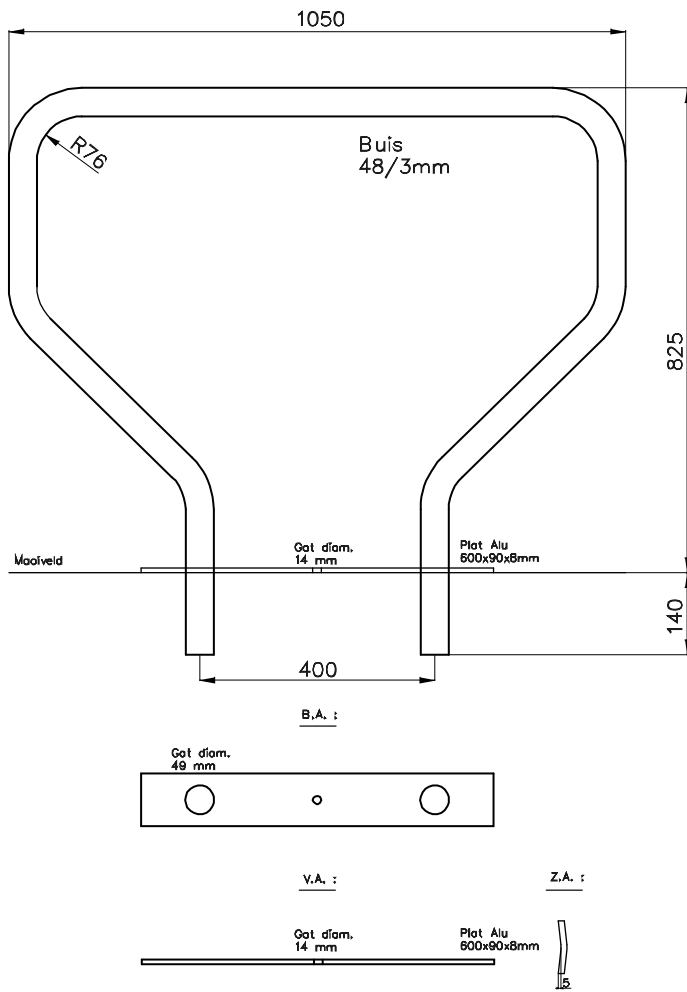
Figuur 10-1-51: anti-parkeerpalen



Figuur 10-1-52: omega-profielen in aluminium - funderingsblok

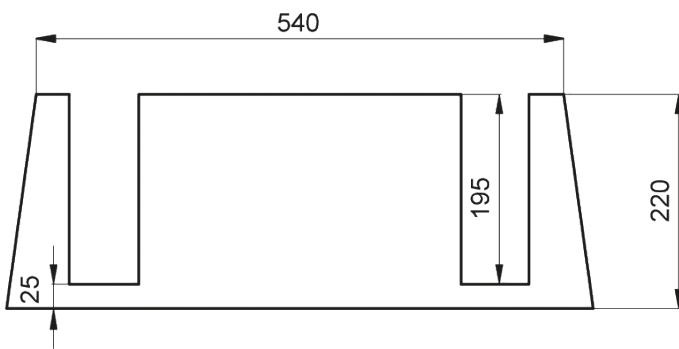


Figuur 10-1-53: omega-profielen in aluminium - funderingsblok

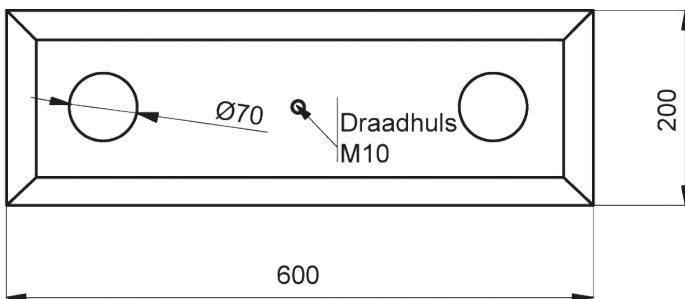


Figuur 10-1-54: omega-profielen, wegneembaar

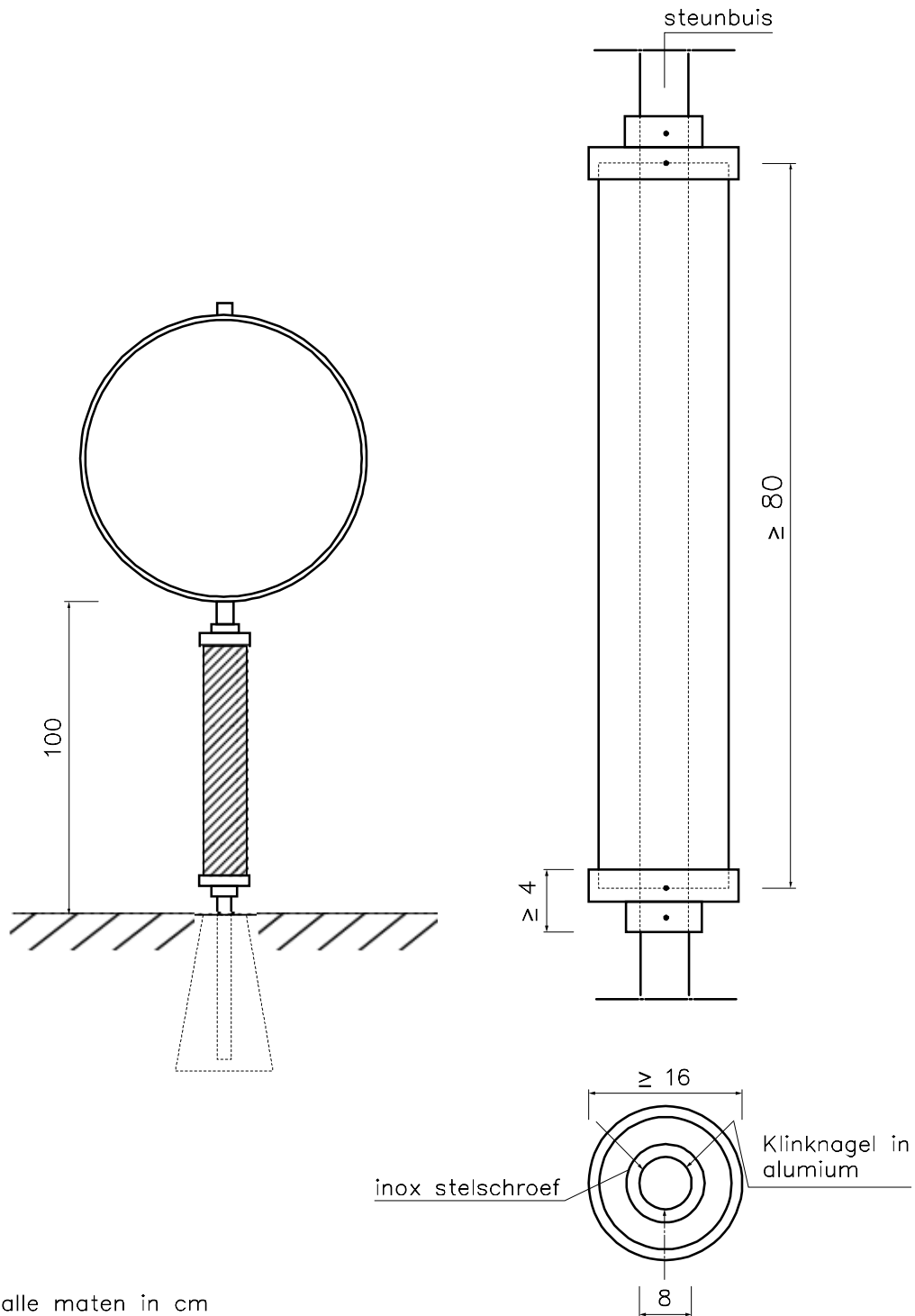
Doorsnede :



Bovenaanzicht :

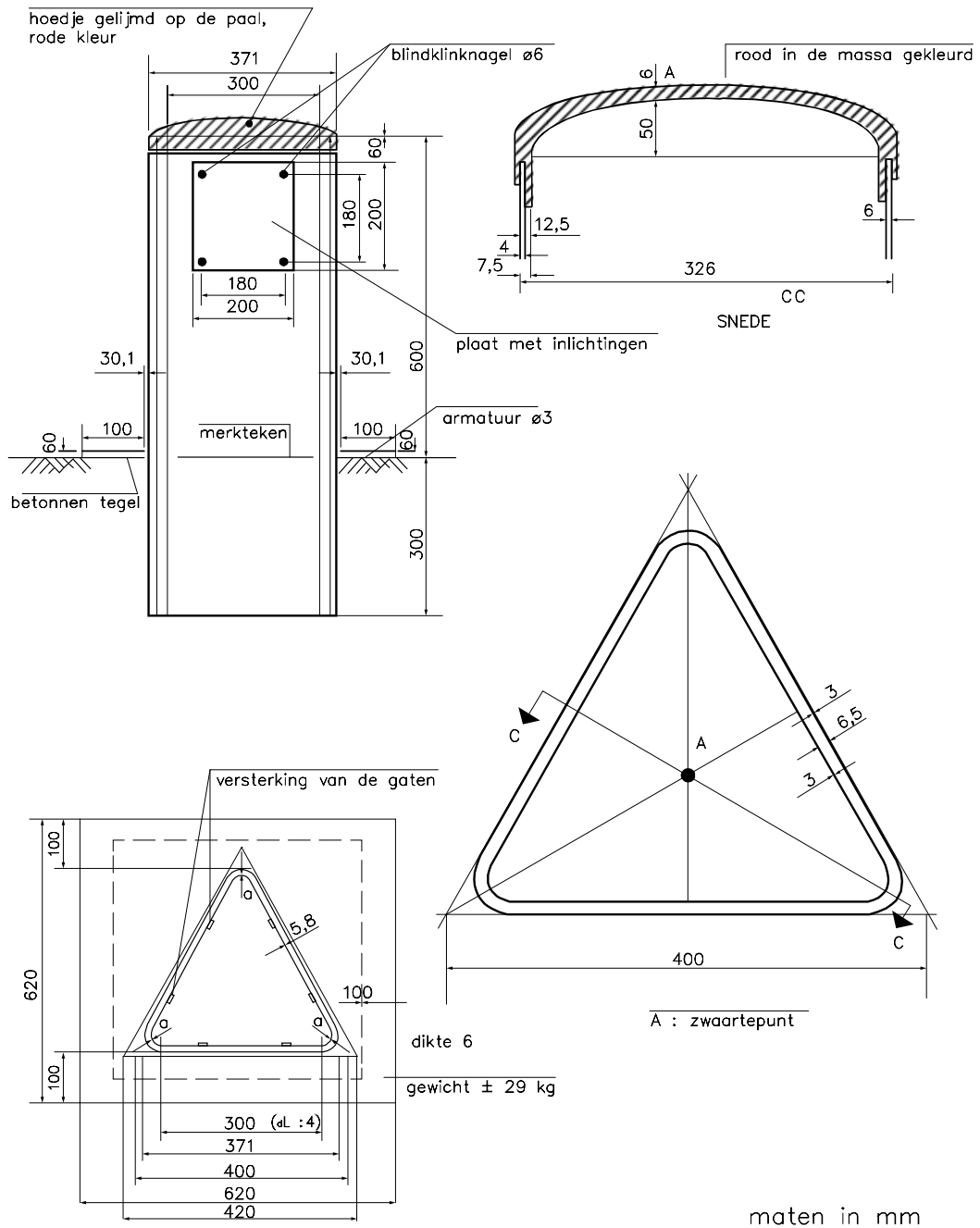


Figuur 10-1-55: omega-profielen, wegneembaar - funderingsblok

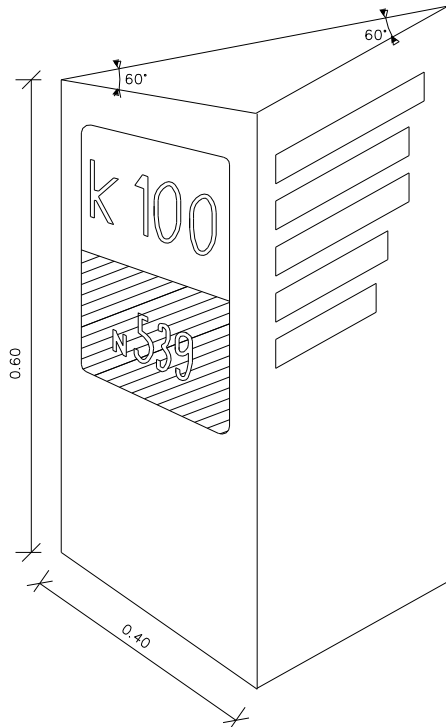


alle maten in cm

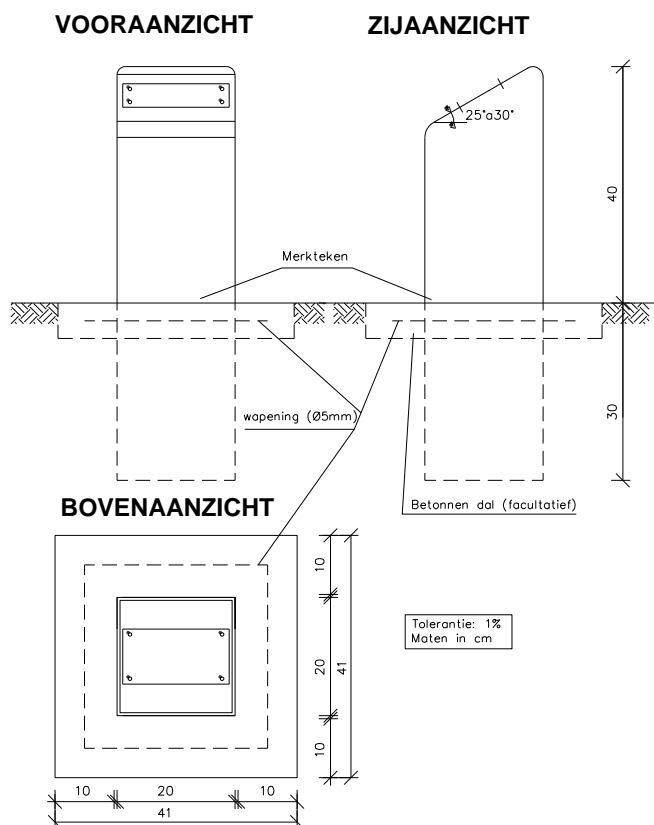
Figuur 10-1-56: retroreflecterende kokers voor steunpalen



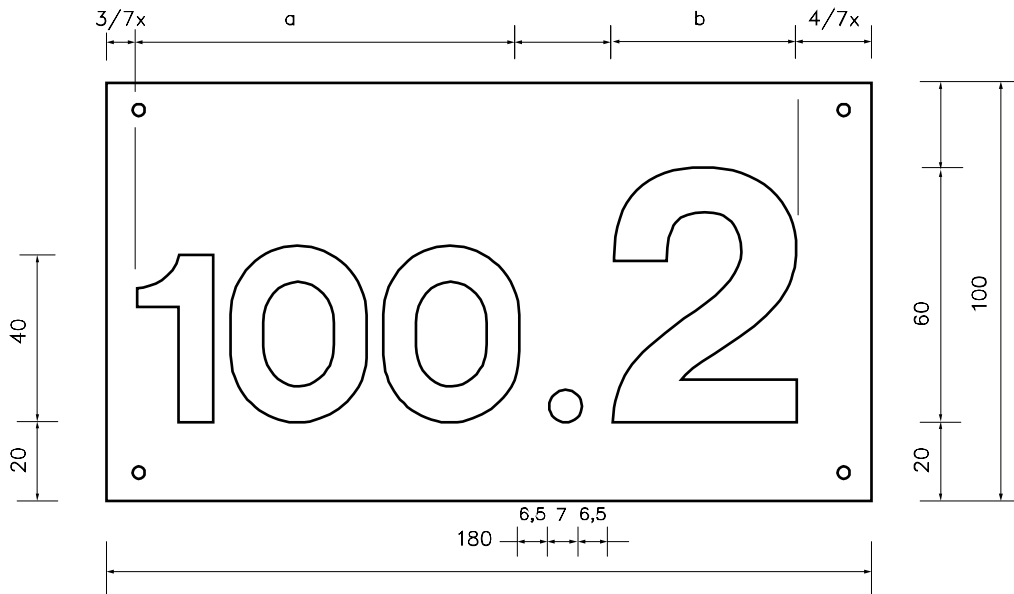
Figuur 10-1-57: kilometerpaal



Figuur 10-1-58: kilometerpaal



Figuur 10-1-59: hectometerpaal (gewoon wegennet)



$$x = 160 - (a + b)$$

Materiaal : aluminium half hard tot hard (99,5) of een ander
 duurzaam materiaal : dikte : 2 mm (\pm 0,1 mm)

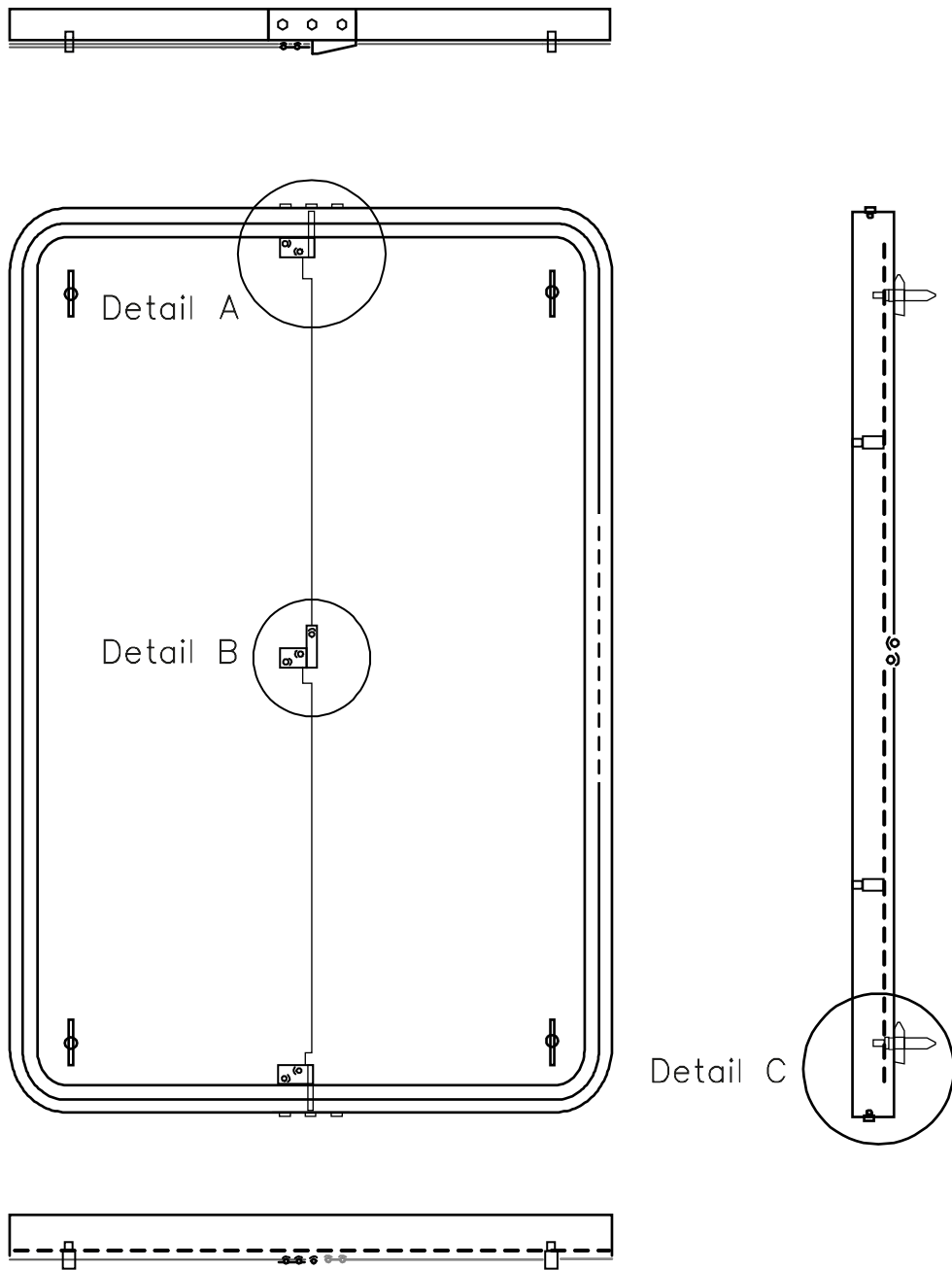
Kleur : voorzijde wit
 : opschriften rood

Wit en rood : niet lichtweerkaatsend

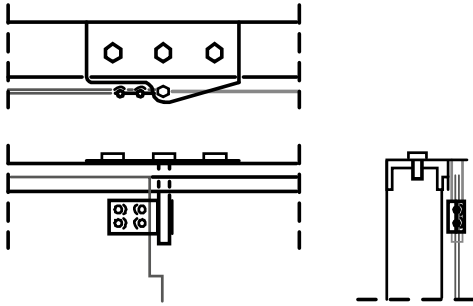
Tolerantie : 1 %
 maten in mm

Figuur 10-1-60: bord voor hectometerpaal (gewoon wegennet)

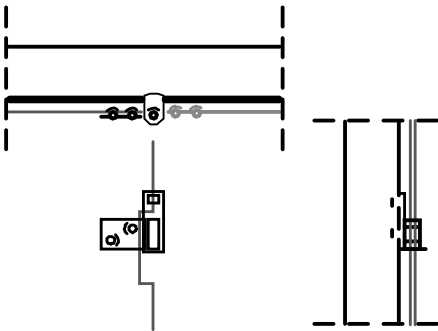
Calamiteitenbord (overzicht)



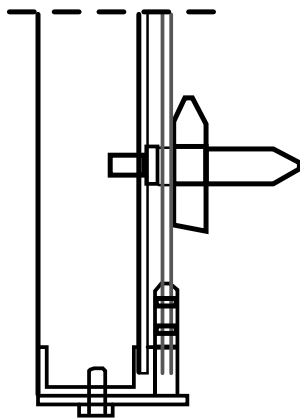
Figuur 10-1-61: scharnierbord (calamiteitenbord)



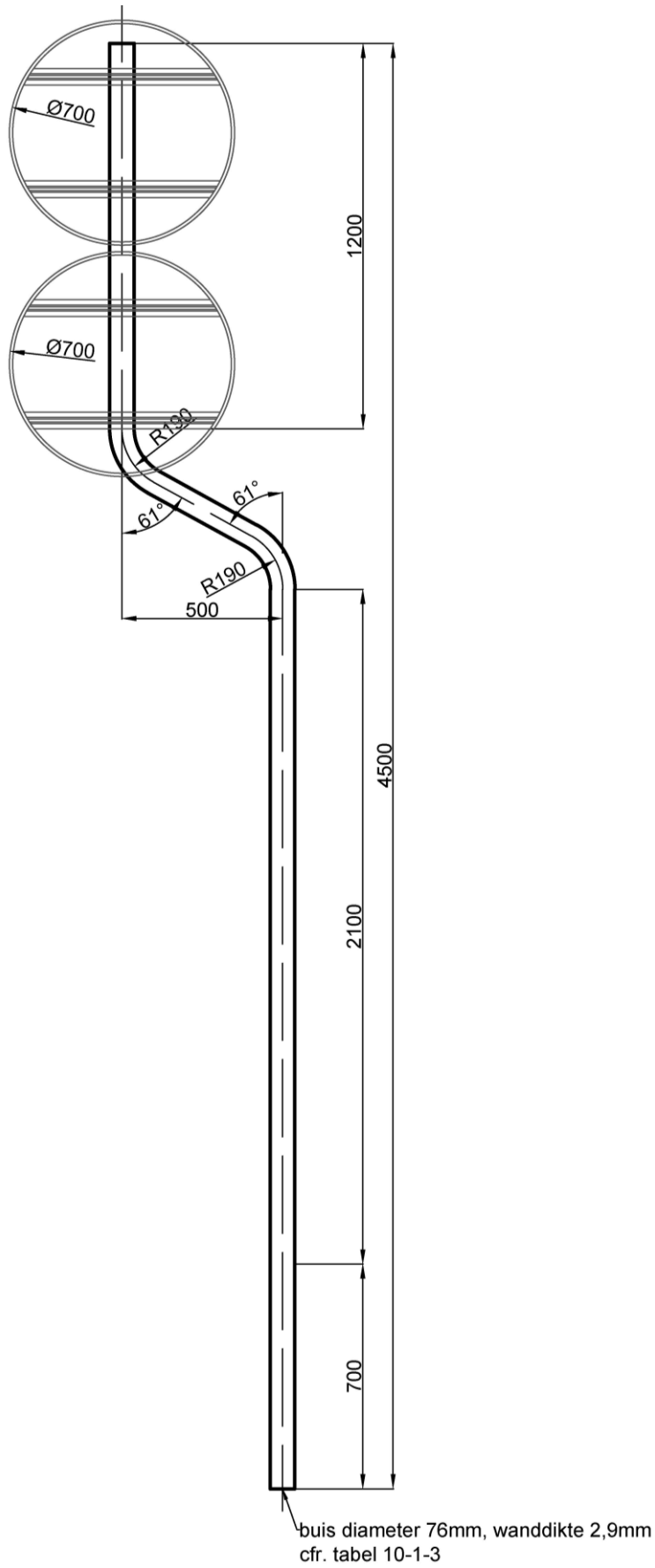
Figuur 10-1-62: scharnierbord (calamiteitenbord), detail A



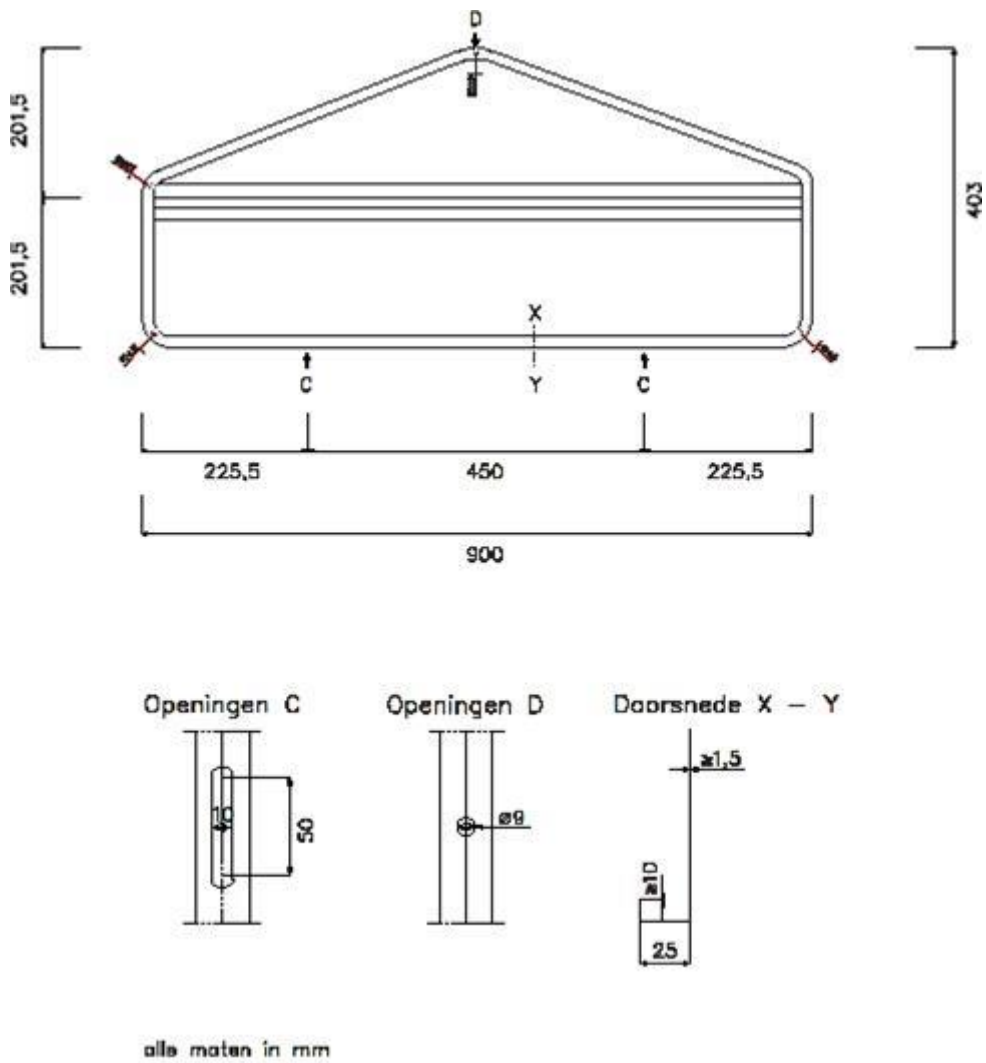
Figuur 10-1-63: scharnierbord (calamiteitenbord), detail B



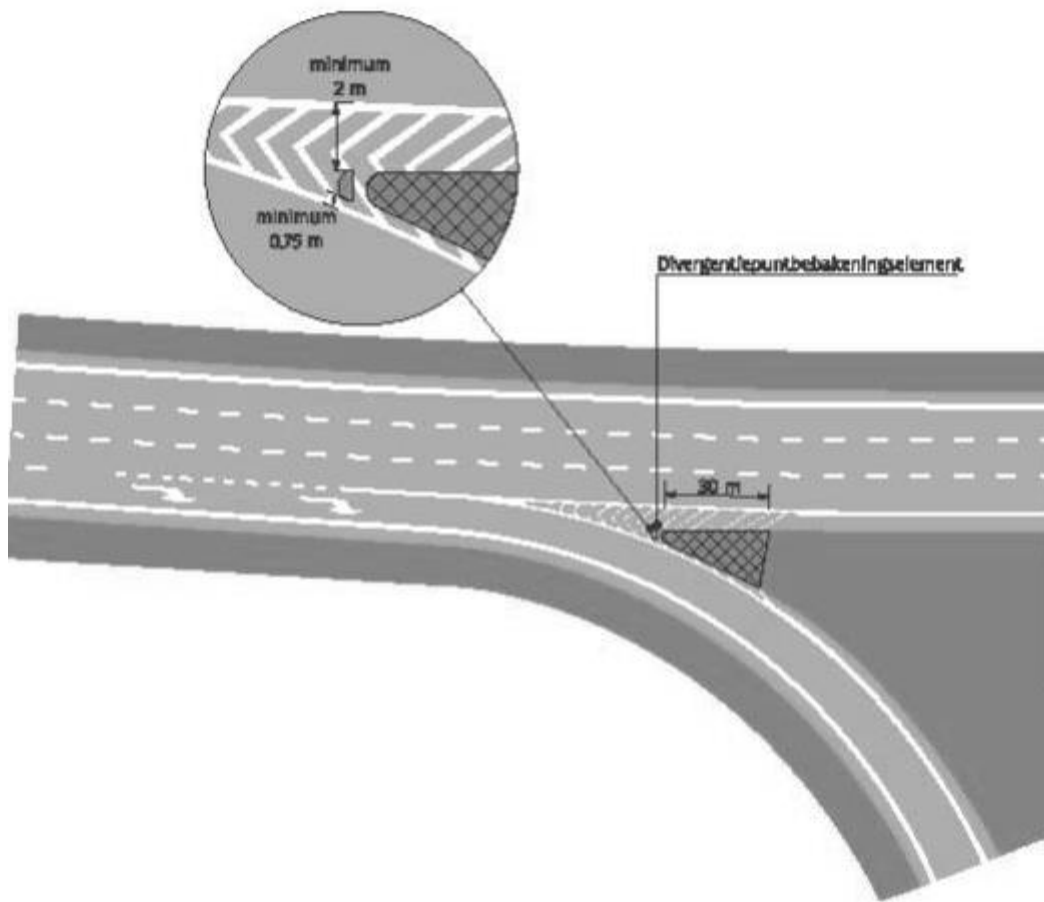
Figuur 10-1-64: scharnierbord (calamiteitenbord), detail C



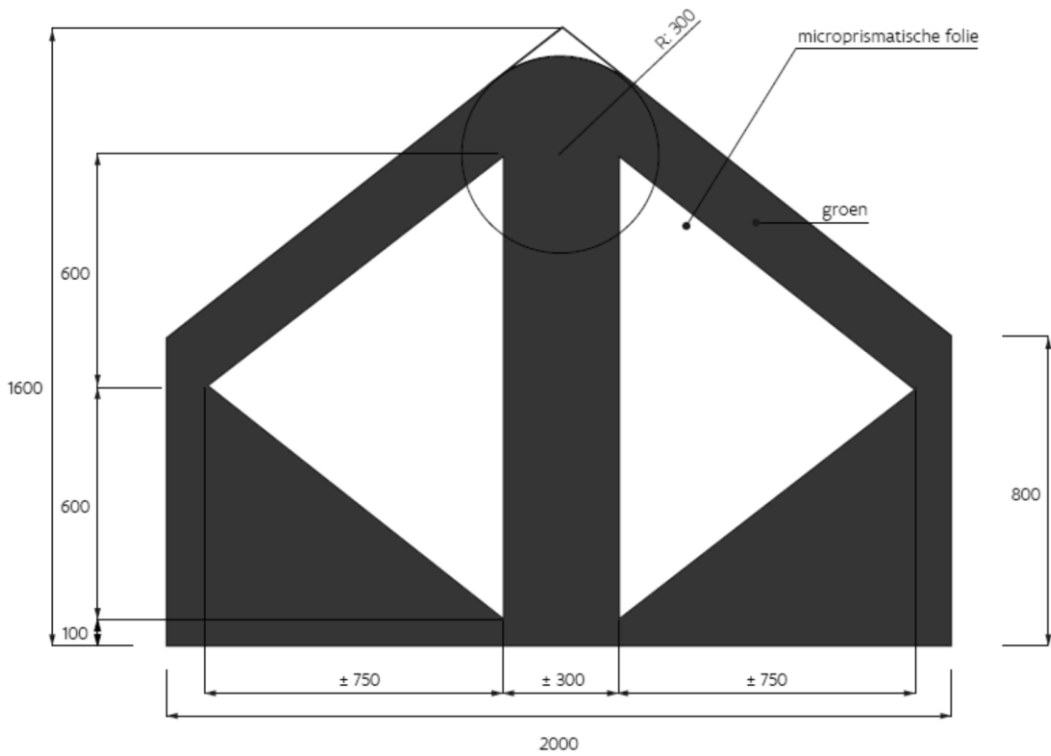
Figuur 10-1-65: Gebogen steun



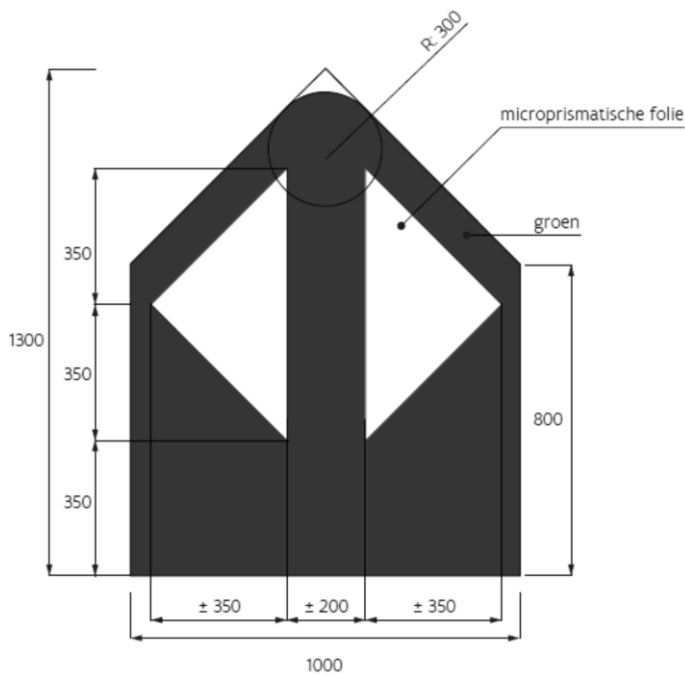
Figuur 10-1-66: Bord wegomlegging rechtdoor



Figuur 10-1-67: Locatie divergentiepuntbebakeningselement



Figuur 10-1-68: Divergentiepuntbebakeningselement diameter 2000, uitgevouwen vooraanzicht



Figuur 10-1-69: Divergentiepuntbebakeningselement diameter 1000, uitgevouwen vooraanzicht

2 MARKERINGEN

2.1 Beschrijving

Markeringen omvatten het leveren en het aanbrengen van de markeringsproducten alsook de leveringen en werken die ervan afhangen of mee samenhangen, zoals:

- het voorafgaand reinigen van het oppervlak waarop de markering dient aangebracht;
- het traceren van de aan te brengen markeringen wanneer deze nieuwe markeringen niet overeenkomen met een bestaande;
- het bestrooien van de pas aangebrachte markering met glasparels en eventueel stroefmakende middelen; sommige geprefabriceerde markeringsproducten worden tijdens het productieproces bestrooid;
- maatregelen om nog niet berijdbare markeringen te beschermen o.a. tegen overrijdend verkeer.

2.1.1 Soorten

Een wegmarkeringsysteem wordt beschreven in **2-5.2.4**.

Indeling van de markeringen volgens basisproduct (**2-5.2.1**):

- verfmarkeringen;
- koudplastische markeringen;
- thermoplastische markeringen;
- geprefabriceerde markeringen.

Voor de retroreflectie van markeringen worden volgende materialen gebruikt (**2-5.2.2**):

- mengparels;
- nastrooiiparels.

Tot slot zijn er de stroefmakende middelen die nagestrooid worden.

De kleur van een markering is wit, geel (Y1) en oranje (Y2) conform NBN EN 1436.

De fietssuggestiestrookinkleuring is oker (met als RAL-kleur 1024) tenzij de opdrachtdocumenten anders vermelden. Rode inkleuringen voor fietspaden voldoen enkel aan RAL 3020.

Het zwart maskeren gebeurt met RAL9005.

2.1.2 Functionele eisen

2.1.2.1 Zichtbaarheid bij dag of bij wegverlichting (Q_d)

De luminantiecoëfficiënt bij diffuse verlichting van een gemarkeerd oppervlak (Q_d) is de verhouding van de luminantie van dat oppervlak in een gegeven richting en de verlichtingssterkte op het oppervlak. De Q_d wordt gebruikt als maat voor de lichtreflectie van een markering bij daglicht of onder openbare verlichting en wordt uitgedrukt in mcd. $m^{-2}lux^{-1}$.

2.1.2.2 Zichtbaarheid bij nacht (R_L)

Retroreflectie is de weerkaatsing van het licht van de koplampen in de richting van de autobestuurder. De glasparel heeft als taak de lichtstralen van de voertuigkoplampen in het markeringsproduct te laten dringen, zodat het teruggekaatst wordt naar de lichtbron. De zichtbaarheid van de wegmarkering wordt hierdoor verhoogd, in het geval de openbare verlichting uit is.

Dit fenomeen is belangrijk voor de zichtbaarheid van markeringen bij nacht en bij afwezigheid van openbare verlichting. Een maat voor het retroreflecterend vermogen van een markering is de retrotreflectiecoëfficiënt R_L , die de verhouding is van de luminantie in de waarnemingsrichting en de verlichtingssterkte, loodrecht op de richting van het invallend licht gemeten. Dit wordt uitgedrukt in mcd. $m^{-2}lux^{-1}$.

Voor een goede retroreflectie is een juiste dosering van glasparels, gedeeltelijk verzonken (ideaal 60 %) in de markering, cruciaal. Het licht van de koplampen dringt de glasparel binnen en wordt naar beneden toe gebroken. Het licht wordt weerkaatst op het contactvlak tussen de glasparel en de markering. Hierbij is het gehalte aan titaandioxide (TiO_2) van belang. Het weerkaatste licht verlaat de glasparel weer en wordt daarbij gebroken in de richting van de auto.

De retroreflectie is afhankelijk van verschillende factoren:

- de hoeveelheid TiO_2 ;
- de hoeveelheid glasparels aan de oppervlakte;
- de diameter van de glasparels (hoe groter hoe beter voor de retroreflectie, maar grotere glasparels worden gemakkelijker verbrijzeld en maken het oppervlak gladder);
- de kwaliteit van de glasparels (ronde vorm, brekingsindex van het glas, ...);
- de wijze van aanbrengen van glasparels;
- de ligging van glasparels.

2.1.2.3 Zichtbaarheid bij nacht bij nat wegdek (R_W)

De zichtbaarheid van de wegmarkering bij nacht en bij een nat wegdek (R_W) is identiek aan R_L , maar dan bij een nat wegdek (één minuut na een regenbui). R_W wordt eveneens uitgedrukt in mcd. $\text{m}^{-2}\text{lux}^{-1}$. De waarde is merkkelijk lager dan bij nachtzichtbaarheid bij droog weer R_L omdat de werking van de glasparels gedeeltelijk wordt teniet gedaan door de aanwezigheid van een waterfilm.

2.1.2.4 Zichtbaarheid bij nacht bij regenweer (R_R)

De zichtbaarheid van de wegmarkering bij nacht en bij regenweer (R_R) is identiek aan R_L , maar dan tijdens een regenbui.

R_R wordt eveneens uitgedrukt in mcd. $\text{m}^{-2}\text{lux}^{-1}$. De waarde is eveneens duidelijk lager dan bij nachtzichtbaarheid bij droog weer R_L .

2.1.2.5 Stroefheid

De stroefheid van een wegdek kan gedefinieerd worden als het vermogen van een wegdek om door voertuigbanden tangentieel uitgeoefende krachten (bij het nemen van bochten, afremmen of optrekken) te compenseren door even grote wrijvingskrachten. Bij onvoldoende stroefheid verhoogt de kans dat voertuigen uit de bocht gaan, dat ze slippen bij het afremmen waardoor de remweg verlengt en dat tweewielers vallen. Als maat voor de stroefheid van markeringen wordt de "Pendulum Test Value" gebruikt die het resultaat is van de proef uitgevoerd met de Skid Resistance Tester (SRT), hierbij wordt het energieverlies gemeten van de arm van een slinger waarop een rubberplaatje is bevestigd dat men tegen lage snelheid over een welbepaalde afstand over de te testen, nat gemaakte markering laat glijden. Enkel de stroefheid bij een natte markering is van belang. In droge toestand zijn er zelden of nooit problemen met de stroefheid van een markering.

2.1.2.6 Luminantiefactor β

Bij gebrek aan Q_d -meting (of klasse Q_0) kan de luminantiefactor β van wegmarkeringen gebruikt worden om het contrast met het wegdek en bijgevolg de dagzichtbaarheid te bepalen. Indien in dat geval de opdrachtdocumenten niets opleggen, valt de luminantiefactor β volgens de NBN EN 1436 in klasse B2, te weten $\beta \geq 0,30$, voor zowel witte als gele markeringen.

2.1.2.7 Bedekkingsgraad

De verhouding tussen dat deel van een geselecteerd oppervlak waar wegmarkeringsmateriaal op is aangebracht en het totale geselecteerde oppervlak, uitgedrukt in een percentage.

2.1.3 Opvatting

De opdrachtdocumenten maken een keuze tussen 2 opvattingen voor de realisatie van markeringen. Indien het bijzonder bestek niets vermeldt, dan is het principe "resultaatsverbintenis" van toepassing.

2.1.3.1 Middelenverbintenis

Middelenverbintenis legt de nadruk op de wijze van aanbrengen en doseringen (2.3.4.7). De keuringen vinden plaats tijdens de werffase.

2.1.3.2 Resultaatsverbintenis

Bij een resultaatsverbintenis moeten de markeringen voldoen aan de resultaatseisen (2.3.4.7). De keuringen gebeuren in principe a posteriori, dus na de werken.

2.1.3.3 Algemeen

2.1.3.3.A RIJWIELOVERSCHRIJDINGEN

Op verzoek van de aannemer en voor zover beschikbaar, stelt de wegbeheerder de volgende gegevens ter beschikking: de verkeersintensiteiten en de aard van de ondergrond.

2.1.3.3.B LEVENSDUUR VAN MARKERINGEN

Alhoewel de levensduur van een markering afhankelijk is van een groot aantal factoren wordt er van uit gegaan dat deze levensduur benaderd kan geraamd worden op:

- 6 maanden voor tijdelijke wegmarkeringen;
- 1 jaar voor verfmarkeringen (Ve);
- 2 jaar voor thermospray (Pl)
- 3 jaar voor (voorgevormde) thermo- of koudplasten (Pl);
- 6 jaar voor geprefabriceerde tapes (Vo).

Deze levensduur is niet noodzakelijk gelijk aan de waarborgtermijn van het bijzonder bestek.

2.1.3.4 Middelenverbintenis

Middelenverbintenis houdt in dat de doseringen (2.3.4.7) en de wijze van aanbrengen vooraf worden vastgelegd, conform het ATG-gebruiksgeschiktheidsattest van het wegmarkeringssysteem volgens de leidraad G0025. De controle van deze voorschriften gebeurt tijdens de werken. De markeringen dienen voorts te voldoen aan de verwijderbaarheidseisen (2.3.4.8, 2.3.4.9 en 2.3.4.10) en de geometrische eisen (2.4.2.1).

Om de hinder en het risico voor de weggebruikers te beperken, worden in tabel 10-2-1 de minimum drempels opgelegd uit oogpunt van levensduur (\geq Pl betekent dat minstens thermo- of koudplasten dienen gebruikt, dus thermoplasten, koudplasten of geprefabriceerde markeringen, maar geen verfmarkeringen; \geq Ve betekent dat zowel verf, als koudplasten, thermoplasten en geprefabriceerde markeringen gebruikt kunnen worden; Vo betekent dat enkel geprefabriceerde markeringen gebruikt mogen worden).

Wegcategorie	Scheiding rijstroken onderling + tekens in de rijstrook	Rand tegen eventuele middenberm	Rechterraand rijbaan	Voetgangers-oversteekplaats
hoofdwegen				
- bestaand wegdek	\geq Pl	\geq Pl	\geq Pl / Ri	/
- nieuw wegdek	Vo	\geq Pl	\geq Pl / Ri	/
primaire wegen	\geq Pl	\geq Ve	\geq Ve	\geq Pl
secundaire wegen	\geq Pl	\geq Ve	\geq Ve	\geq Pl
lokale wegen	\geq Ve	\geq Ve	\geq Ve	\geq Pl

Tabel 10-2-1: Minimum drempels in functie van wegcategorie

Op de rand van de rijbaan kan geopteerd worden voor een ribbelmarkering (Ri), indien het gaat om een hoofdweg.

Voor op- en afritten gelden de markeringsproducten van de weg met de hoogste wegcategorie.

De aangeduide types gelden voor courante omstandigheden, indien de opdrachtdocumenten niets vermelden. Plaatselijke en bijzondere omstandigheden kunnen soms de keuze van een ander type rechtvaardigen. In dit verband wordt de aandacht gevestigd op volgende punten:

- op (belangrijke) kruispunten waarvan men verwacht dat de configuratie en de wegverharding in de komende jaren ongewijzigd blijft, zal men bij voorkeur opteren voor de duurzamere wegmarkering uit de tabel 10-2-1. Deze overweging wordt ingegeven door het feit dat de markeringen daar meer aan sleet onderhevig zijn (remmen en wringen van de voertuigen), door het groter belang van de markeringen aldaar en door de bezorgdheid om het verkeer zo weinig mogelijk te hinderen door hermarkeren;
- ribbelmarkeringen (Ri) kunnen ervoor zorgen dat minder aandachtige automobilisten deze markering minder overschrijden. Ze kunnen daarom ook nuttig zijn
 - als randlijn van de rijbaan op hoofdwegen;
 - als randlijn van een rijbaan met daarachter een fietspad dat slechts door een smalle verharde tussenberm is afgescheiden (als fietsmarkering zelf zijn ze minder gebruiksvriendelijk).

In het algemeen dienen ribbelmarkeringen echter omzichtig te worden gebruikt omwille van de mogelijke geluidslast.

2.1.3.5 Resultaatverbintenis

2.1.3.5.A BASISPRINCIPES

Een resultaatverbintenis houdt in dat de doseringen niet worden vastgelegd in het bijzonder bestek maar dat de markeringen, in nieuwe toestand en gedurende de waarborgperiode voor de markering, moeten voldoen aan resultaatseisen. De resultaten kunnen dan leiden tot minderwaardes en / of afkeuringen. Hierbij worden enkel wegmarkeringssystemen toegestaan die beschikken over een ATG-gebruiksgeschiktheidsattest volgens de leidraad G0025.

De resultaatseisen zijn:

- de geometrische kenmerken;
- zichtbaarheid bij dag of bij openbare verlichting;
- zichtbaarheid bij nacht;
- eventueel zichtbaarheid bij nacht bij nat wegdek;
- eventueel zichtbaarheid bij nacht bij regenweer;
- stroefheid;
- desgevallend de verwijderbaarheid.

Deze kenmerken worden nagegaan in een keuring a posteriori. De aannemer dient in zijn prijzen rekening te houden met de mogelijkheid dat er plaatsen met veel wielpassages zijn die moeilijk kunnen voldoen gedurende de gehele waarborgperiode en die dus zullen moeten gehemarkeerd worden op zijn kosten (zie ook **2.4.3**). De aannemer is echter vrij om op die plaatsen een product met een langere levensduur aan te brengen om de functionaliteit gedurende de waarborgperiode te garanderen.

Onder eenheidsprijs voor een bepaalde markering wordt verstaan: de prijs om de betrokken markering tot het einde van de waarborgperiode in een zodanige toestand te behouden dat steeds voldaan is aan de minimumwaarden (-niveaus) van alle resultaatseisen.

2.1.3.5.B MINDER HINDER-PRINCIPE

De aannemer heeft in de regel keuze tussen verschillende markeringsproducten (3-90).

Voor elke hermarkering die nodig is om aan de resultaatseisen te voldoen gedurende heel de waarborgperiode, moet rekening gehouden worden met de minder hinder-bepalingen (2.4.3).

De minder hinderbepalingen volgens tabel 10-2-2 gelden voor courante omstandigheden, indien de opdrachtdocumenten niets vermelden. Plaatselijke en bijzondere omstandigheden kunnen de keuze van een andere minder hinderbepalingen rechtvaardigen.

Wegcategorie	Scheiding rijstroken onderling + tekens in de rijstrook	Rand tegen eventuele middenberm	Rechterraand rijbaan	Voetgangers-oversteekplaats
hoofdwegen				
- bestaand wegdek	≥ 3 jaar	≥ 3 jaar	≥ 3 jaar	/
- nieuw wegdek	6 jaar	≥ 3 jaar	≥ 3 jaar	/
primaire wegen	≥ 3 jaar	≥ 1 jaar	≥ 1 jaar	≥ 3 jaar
secundaire wegen	≥ 3 jaar	≥ 1 jaar	≥ 1 jaar	≥ 3 jaar
lokale wegen	≥ 1 jaar	≥ 1 jaar	≥ 1 jaar	≥ 3 jaar

Tabel 10-2-2: Minimale levensduur per wegcategorie

De aannemer moet er rekening mee houden dat de algehele waarborg van de opdrachtdocumenten de levensduur van de markering volgens 2.1.3.3.B kan overschrijden. Naast de initiële aanbrenging voorzien deze contracten dan in een onderhoud tijdens contractuele waarborg (van de hoofdopdracht) voor de noodzakelijke hermarkeringen. De waarborg op de markeringen zal dus steeds als een deelwaarborg (met duurtijd gelijk aan de levensduur volgens 2.1.3.3.B) beschouwd worden. Deze hermarkeringen gebeuren op bestelling volgens de hiervoor voorziene posten. De compatibiliteit moet daarbij verzekerd zijn. Na elke hermarkering start een nieuwe waarborgperiode (= levensduur van de markeringen) voor de markeringen. De minder hinder vergoeding wordt enkel aangerekend indien binnen de beoogde levensduur van de markering moet gehermarkeerd worden. (bv. in het contract met een algehele waarborg van 10 jaar is een resultaatverbintenis voor de scheiding der rijstroken op een primaire weg van 3 jaar opgelegd. Een hermarkering binnen de eerste 3 jaar geeft aanleiding tot de minder hinder straf; een hermarkering na de voorziene levensduur van 3 jaar, bijgevolg op bestelling in deze situatie, geeft geen aanleiding tot minder hinder straf.)

2.1.3.5.C KWALITEITSCONTROLE

Gedurende heel de waarborgperiode van de markering moet de markering voldoen aan de opgelegde resultaatseisen.

2.1.4 Materialen

De materialen zijn:

- markeringsproducten volgens 3-90.1 en:
 - wegverf volgens 3-90.2;
 - koudplasten volgens 3-90.3;
 - thermoplasten volgens 3-90.4;
 - geprefabriceerde markeringen volgens 3-90.5;
 - glasparels voor nabestrooiing voor verven, koud- en thermoplasten volgens 3-91.1;
 - stroefmakend middel voor nabestrooiing markeringsproducten volgens 3-91.2;
 - mengsel van nastrooioparels en stroefmakend middel volgens 3-91.3.

2.1.5 Kenmerken van de uitvoering

De meest recente versie van het herwerkte deel III (tekst en platen) en het nieuwe deel VIIbis (platen en tekst) van de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie en de plaatsingsvoorwaarden, zijn van toepassing.

Ten behoeve van de motorrijders dient er voor gezorgd te worden dat in de rijstrook nog steeds een doorgangsbreedte, zonder markering, van minstens 0,5 m blijft. Praktisch wordt dit als volgt gerealiseerd:

- de verhoudingen van de gemarkeerde verkeerstekens zijn zodanig dat de randen van de gemarkeerde verkeerstekens steeds ten minste 0,5 m verwijderd blijven van de langsmarkeringen van de rijstrook in kwestie;
- er is 0,5 m vrije ruimte tussen de karakters van de opschriften die naar bestemmingen verwijzen;
- de dwarsstrepen in de rijstroken, met uitzondering van de stopstrepen, worden nabij het midden van de rijstrook over 0,5 m lengte onderbroken.
- Zie ook dienstorder LIN/AWV/2004/5.

Een uitzondering op deze regel is de fietsgeleidingsmarkering volgens dienstorder MOW/AWV/2017/6.

2.1.6 Wijze van uitvoering

Er worden enkel wegmarkeringssystemen toegestaan die beschikken over een ATG-gebruiksgeschiktheidsattest volgens de leidraad G0025.

Er wordt enkel gemarkeerd op een droge ondergrond.

Er wordt, voor het aanbrengen van markeringsmaterialen, rekening gehouden met de aanbevelingen van de producent.

De nabestrooiing wordt gelijkmatig verdeeld over de oppervlakte van de markering.

De machinaal aangebrachte markeringen mogen enkel uitgevoerd worden met de rijrichting mee, behalve voor de middenlijn tussen twee rijstroken met tegenovergestelde rijrichtingen.

2.1.7 Inkleuring met een oppervlaktecoating

2.1.7.1 Beschrijving

De inkleuring met een oppervlaktecoating kan toegepast worden op fietspaden en fietssuggestiestroken.

Het fietspad wordt rood ingekleurd.

De fietssuggestiestrook wordt oker ingekleurd.

2.1.7.2 Materialen

De materialen zijn:

- koudplasten volgens **3-90.3**;
- thermoplasten volgens **3-90.3**;
- stroefmakend middel voor nabestrooiing markeringsproducten volgens **3-91.2**.

2.1.7.3 Kenmerken van de uitvoering

De kleur van de inkleuring voldoet aan de volgende bepalingen:

- rood: RAL 3020;
- oker: RAL 1024;

De kleur moet egaal en kleurvast zijn tot het einde van de waarborgtermijn.

De laagdikte is volgens de specificaties van de leverancier met een minimum van 2 mm.

2.1.7.4 Wijze van uitvoering

Bij het aanbrengen van een inkleuring op een reeds bestaande verharding, worden eventuele oneffenheden eerst hersteld:

- cementbetonverhardingen worden hersteld volgens **12-1.3**;
- bitumineuze verhardingen worden hersteld volgens **12-2.1** met uitbraak van de bestaande asfaltverharding.

De gebruikte producten moeten onderling compatibel zijn.

Het wegdek wordt voorbereid door machinaal vegen om alle stof en delen die een goede hechting kunnen verhinderen te verwijderen. Indien machinaal vegen niet alle onderdelen verwijdert, wordt er gewaterstraald.

De ondergrond dient droog te zijn.

De uitvoering gebeurt op één van de volgende manieren, zodanig dat een egale dikte bekomen wordt:

- het product wordt aangebracht met een trekslof en vervolgens met een rol over de oppervlakte verspreid;
- het product wordt gespoten en vervolgens met een rol over de oppervlakte verspreid;
- volgens de instructies van de fabrikant.

Bij geen enkele van bovenstaande aanbrengingsmethodes zal de inkleuring hinderlijke strepen (niveauverschil 1 mm) vertonen.

De inkleuring moet doorlopend zijn zonder blazen, scheuren of niet-hechtende gedeelten.

De inkleuring wordt aangebracht over de volledige breedte van het fietspad of de fietssuggestiestrook. In het geval van een fietspad is de breedte van de randmarkeringen inbegrepen. De witte markeringen die een fietspad aanduiden worden nadien op de inkleuring aangebracht volgens 2. De eventuele voegen tussen aaneensluitende inkleuringen worden zo goed mogelijk manueel weggewerkt.

De nabestrooiing wordt gelijkmatig verdeeld over de oppervlakte van de inkleuring met een handmatig strooi toestel voor de nastrooi middelen.

2.1.7.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De inkleuring met een oppervlaktecoating wordt gemeten in m². Het vooraf reinigen van het oppervlak door machinaal vegen of waterstralen is inbegrepen in de post van de inkleuring.

De eventuele voorafgaande herstellingen van de cementbetonverharding worden gemeten volgens **12-1.3.4**.

De eventuele voorafgaande herstellingen van de bitumineuze verharding worden gemeten volgens **12-2.1.4**.

De eventuele langsmarkeringen van het fietspad worden gemeten volgens **2.2**.

2.1.7.6 Controles

2.1.7.6.A KLEUR

De controle van de kleur gebeurt visueel aan de hand van een kleurenkaart voor de volledige oppervlakte.

2.1.7.6.B DIKTE

De dikte wordt gemeten met een diktemeter voor wegmarkeringen op het gedroogd materiaal. Er worden telkens 5 metingen per 25 m² uitgevoerd door de aannemer, in aanwezigheid van het bestuur.

2.1.7.6.C STROEFHEID

De stroefheid van de inkleuring wordt bepaald met de slingerproef volgens NBN EN 13036-4. De stroefheid wordt bepaald door de aannemer, in aanwezigheid van het bestuur.

De inkleuring wordt ingedeeld in vakken en deelvakken volgens **2-9**. Op elk deelvak worden drie metingen uitgevoerd. De stroefheid van elke meting voldoet aan $PTV_i \geq 55$.

2.1.7.6.D SLIJTVASTHEID

De inkleuring moet slijtvast zijn bij mechanische belasting. De coating mag geen afbrokkeling vertonen gedurende de volledige waarborgperiode.

2.1.7.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Er worden geen minderwaarden toegepast.

Indien de resultaten van een vak of een deelvak niet voldoen aan één van de eisen van **2.1.7.6**, dan moet de aannemer het betrokken gedeelte van de inkleuring op zijn kosten herstellen of opnieuw aanbrengen met minimaal dezelfde oppervlaktecoating (of gelijkwaardig).

2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Deelopdrachten zijn opdrachten waarvoor het bedrag van de uitvoering van het markeringswerk, zoals beschreven in betreffend dienstbevel, kleiner is dan 500 EUR. Indien het dienstbevel meerdere locaties bevat, wordt dit bedrag in aanmerking genomen voor zover 2 vermelde locaties op het dienstbevel korter dan 15 km van elkaar liggen. Voor deze deelopdrachten en alleen voor deze, worden de betreffende meerprijsposten in rekening gebracht. De vergoeding gebeurt per stuk zijnde per interventie.

Tenzij de opdrachtdocumenten anders vermelden, zijn in de posten van markering begrepen:

- het reinigen van het te markeren oppervlak;
- het leveren en het aanbrengen van de markeringsproducten;
- het leveren en het aanbrengen van de nastrooiparels (soms gemengd met een stroefmakend middel);
- de nodige maatregelen om het verkeer op een behoorlijke en veilige manier te laten verlopen tijdens het aanbrengen van de markeringen en tot deze gedroogd zijn;
- het verwijderen van eventuele nabehandlungsproducten voor de bescherming tegen uitdroging van betonverhardingen bij investeringswerken;
- het voorzien van botsers volgens **3** en **4**.
- het voorzien van botsers voor het uitvoeren van de a posteriori keuringen in de helft van de waarborgperiode en op het einde.

Op vraag van de leidend ambtenaar wordt voor het drogen en voor het reinigen van vuile verdrijvingsvlakken en kantstroken (overgroeiingen, zwerfvuil), die machinaal geborsteld, verwijderd of gestraald dienen te worden met de hiervoor geëigende apparatuur, zoals bepaald door de leidend ambtenaar, een afzonderlijke post in de opmeting voorzien.

Het drogen van het oppervlak wordt enkel afzonderlijk vergoed indien dit op vraag van de leidend ambtenaar uitgevoerd wordt. De aannemer staat zelf in voor een goede planning en organisatie van de bouwplaats zodat het drogen van het oppervlak vermeden wordt.

Indien de aan te brengen markering niet overeenkomt met een bestaande markering, dan dient de plaats van de aan te brengen markering eerst getraceerd. Hiervoor wordt een afzonderlijke post voorzien in de opmeting. Indien de opdrachtdocumenten niets vermelden, dan is dit traceren begrepen in de post van de markering.

Indien een langse doorlopende markering over een lengte van minder dan 20 m onderbroken is of vervangen door een langse onderbroken markering, dan wordt ze bij hermarkeren over die lengte voor de betaling in de opmeting ook gerekend als langse doorlopende markering.

In de posten voor het verwijderen van markeringen zijn de afgiftekosten inbegrepen, deze posten kunnen enkel aangewend worden als de bestaande configuratie moet gewijzigd worden. Het verwijderen van bestaande markeringen die niet compatibel blijken met het aan te brengen product zijn inbegrepen in de post voor het markeren.

2.3 Controles

2.3.1 Voorafgaande technische keuring

Er worden enkel wegmarkeringssystemen toegestaan die voldoen aan de leidraad G0025. Dit impliceert :

- de gebruikte wegenrepen voldoen aan de PTV 883;
- de gebruikte thermoplasten voldoen aan de PTV 884 ;
- de gebruikte koudplasten voldoen aan de PTV 885;
- de gebruikte geprefabriceerde markeringen beantwoorden aan de PTV 888;
- de gebruikte glasparels en stroefmakende middelen voor nabestrooiing ondergaan de proeven van norm NBN EN 1423 en PTV 881.

De productfiches worden minstens 14 werkdagen voor de uitvoering van de markeringen aan de leidend ambtenaar overgemaakt.

2.3.2 Controle van de werken

Tijdens de markeringswerken moet de aannemer, in het geval van resultaatsverbintenis, een kwaliteitsborgingssysteem toepassen. Indien de opdrachtdocumenten niets vermelden, zal de aannemer volgende formulieren van het kwaliteitsborgingssysteem ter beschikking stellen.

2.3.2.1 Kwaliteitsborgingssysteem

Dit is een procedure die eenmalig opgesteld wordt. Het kwaliteitsborgingssysteem verduidelijkt hoe er binnen de onderneming gewerkt wordt. Het systeem wordt bijgewerkt naarmate de onderneming evolueert.

Het kwaliteitsborgingssysteem moet de opdrachtgever een inzicht geven in de middelen en de werkwijze van de aannemer. Het kwaliteitssysteem moet ook bewijzen dat de aannemer in staat is om de door het bestek opgelegde opdracht uit te voeren.

2.3.2.2 Planning

Indien de opdrachtdocumenten niets vermelden, zal de opdrachthouder volgende formulieren van de planning ter beschikking stellen.

2.3.2.2.A JAARPLANNING

Per wegendistrict of zone/sector en per contractjaar, wordt overeenkomstig de opgelegde duur en uitvoeringstermijnen van de cycli een jaarplanning gemaakt. Deze planning dient 1 week na de opmaak van het dienstbevel aan de opdrachtgevende overheid overgemaakt te worden.

In de jaarplanning wordt het volgende opgenomen:

- het aantal ploegen die zullen ingezet worden per maand;
- de werkwijze;
- de volgorde van de te markeren wegen.

2.3.2.2.B WEEKPLANNING

Uiterlijk woensdag vóór 12 uur, voorafgaand aan de volgende werkweek, verstrekt de aannemer per e-mail aan de opdrachtgevende overheid alle inlichtingen betreffende de geplande werken die de betreffende week uitgevoerd zullen worden, dit onderverdeeld per perceel of per district. Deze planning wordt chronologisch opgesteld en vermeldt minimaal: de plaats van de aan te brengen markeringen (identificatie van de weg (ident8), begin- en eindkilometerpunt) en dienstbevelnummer.

De weekplanning dient voor autosnelwegen ook overgedragen te worden aan het Vlaams Verkeerscentrum.

Werken die op de planning staan maar mogelijk slechts kunnen uitgevoerd worden door de vordering van de voorgaande werken worden gemarkeerd met 'onder voorbehoud'.

2.3.2.2.C DAGPLANNING

De aannemer dient een model van de dagplanning binnen de 30 kalenderdagen na sluiting van de opdracht ter goedkeuring voor te leggen aan de opdrachtgevende overheid.

De dagplanning is een document dat door de aannemer iedere werkdag (desgevallend nachtwerk) per wegedistrict of zone vóór 9 uur moet doorgestuurd worden en waarop alle werkzaamheden die voor die dag gepland zijn vermeld worden. Voor nachtwerk wordt de planning doorgestuurd vóór 15u30.

Een dagplanning wordt dagelijks opgemaakt voor de periode van 1 maart tot 31 oktober. Voor de geplande dagen waarop niet kan gewerkt worden, wordt een reden opgegeven.

Voor de periode van 1 november tot 28 februari wordt de dagplanning enkel gemaakt voor de dagen waarop er effectief werken voorzien worden.

De dagplanning vermeldt o.a.: de plaats van de aan te brengen markeringen (identificatie van de weg (ident8), begin- en eindkilometerpunt), het soort markeringen, dienstbevelnummer, het gebruikte wegmarkeringsproduct en wegmarkeringssysteem per soort lijn en de verantwoordelijke persoon van de aannemer op de werf.

2.3.2.3 Rapportering

2.3.2.3.A GLOBAAL RAPPORT VAN DE UITGEVOERDE WERKEN PER DIENSTBEVEL

Wekelijks, op de eerstvolgende maandag na de uitvoering van de werken, levert de aannemer een globaal overzicht van de uitgevoerde werken, per perceel af aan de opdrachtgevende overheid. Het rapport maakt deel uit van het geheel van prestaties voor het opstellen en up-to-date houden van een kwaliteitsborgingssysteem. Indien dit niet tijdig verwerkt kan worden, dient de aannemer, wekelijks, op de eerstvolgende maandag na de uitvoering van de werken de dagelijkse werkrapporten te bundelen en te bezorgen aan de opdrachtgevende overheid.

Dit rapport geeft een globaal overzicht van de uitgevoerde werken per dienstbevel:

- identificatie aannemer;
- referentie naar dienstbevel;
- uitvoeringsdatum ;
- met vermelding van het begin- en het einduur van de aanbrenging;
- met de identificatie (ident8) en de kilometerpalen;
- met een selectie (met behulp van X) van de uitgevoerde soort wegmarkeringen (handwerk, machinaal werk met onderscheid tussen aslijnen en randlijnen,...);
- per soort markering wordt een afzonderlijk meer gedetailleerd formulier gemaakt (zie verder);
- de productnaam;
- het lotnummer;
- uitgevoerde hoeveelheid (m²/lm/st);
- melding dat de weersomstandigheden geregistreerd zijn;
- naam van de verantwoordelijke van de aannemer op de werf;
- de vooruitgang van het onderhoud ten opzichte van de originele planning. Dit document wordt dagelijks aangevuld.
- met de mogelijkheid om opmerkingen van de ploegbaas bij eventuele ondervonden problemen te noteren;
- met de mogelijkheid om opmerkingen te noteren door de aanbestedende overheid.

2.3.2.3.B GEDETAILLEERD DAGRAPPORT VAN DE UITGEVOERDE WERKEN

Per soort markering (handwerk, machinaal werk met onderscheid tussen aslijnen en randlijnen,...) wordt een afzonderlijk formulier gemaakt met volgende gegevens:

- datum;
- ident8;

- plaats (gemeente);
- kilometerpunten (begin en eind);
- soort wegmarkeringsproduct;
- uitgevoerde hoeveelheid (m²);
- identificatie wegmarkeringsproduct (naam);
- lotnummer;
- de mogelijkheid om opmerkingen te noteren door de aanbestedende overheid (vb. details signalisatie, gebruik van veegborstels, verwijderingstechniek,...);
- de opmerkingen van de ploegbaas bij eventuele ondervonden problemen.

De gegevens van de weersomstandigheden worden bij aanvang van de werkzaamheden geregistreerd. Indien de weersomstandigheden wijzigen in de loop van de dag wordt dit ook genoteerd. Het betreft :

- datum;
- uur;
- locatie (ident8 + kilometerpunt);
- luchttemperatuur;
- luchtvochtigheid;
- temperatuur van het wegdek;
- melding of de registratie kadert binnen de aanbrenging van de wegmarkeringen of de a posteriori keuringen.

2.3.2.4 A posteriori keuringen

Het uitvoeren van de metingen gebeurt:

- volgens de methode beschreven in **2.3.3**;
- met gekwalificeerd personeel en geijkt materieel;
- tegensprekelijk.

2.3.2.4.A A POSTERIORI KEURINGEN – INITIËLE RESULTAATSVERPLICHTINGEN

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten gebeurt er ten minste één controlemeting, ten vroegste drie dagen na openstelling / voorlopige oplevering.

Bij metingen wordt een rapport opgemaakt met een overzicht van :

- de exacte locatie van de meting (ident8 en kilometerpunt);
- de vereiste resultaten (R_L , Q_d , SRT) volgens de opdrachtdocumenten;
- de gemeten resultaten (R_L , Q_d , SRT);
- de datum van de meting;
- de soort wegmarkeringen (handwerk, machinaal werk, met vermelding van soort markering : overlans, dwars, afbeelding,...).

2.3.2.4.B A POSTERIORI KEURINGEN – RESULTAATSVERPLICHTINGEN EINDE WAARBORG

Het formulier omvat dezelfde gegevens als bij de initiële metingen maar met de meetgegevens van het einde van de waarborgtermijn.

2.3.2.5 Technische documentatie

2.3.2.5.A DOCUMENTEN PER PRODUCT

Een leveringsbon van de individueel verpakte producten met volgende vermeldingen moet op vraag van de aanbestedende overheid steeds kunnen voorgelegd worden:

- naam van de leverancier;
- datum;
- naam van het wegmarkeringsproduct;
- batchnummers.

De leveringsbonnen van de te gebruiken wegmarkeringsproducten, die niet individueel verpakt zijn, zijn op te vragen bij de aannemer.

2.3.2.5.B DOCUMENTEN IN HET TECHNISCH DOSSIER

Het technisch dossier omvat het ATG- gebruiksgeschiktheidsattest volgens G0025 per voorgesteld wegmarkeringsstelsel (basisproduct, nastrooimiddelen, wegmarkeringsstelsel en wijze van aanbrengen), die aantonen dat het product conform is aan de in de opdrachtdocumenten opgelegde eisen en goedgekeurd werden door de leidend ambtenaar. Per wegmarkeringsstelsel wordt er aangegeven voor welke cataloguspost dit stelsel wordt gebruikt. (cfr. 1-4, Art. 41, “3. Certificatiestaat”)

2.3.3 A posteriori uitgevoerde technische keuring

De onder 2.3.4.1 tot en met 2.3.4.5 vermelde eisen, die overeenkomen met de opgelegde niveaus worden gehaald gedurende heel de waarborgperiode van de resultaatgebonden markering.

De meting en beoordeling van zulk markeringswerk gebeurt per vak van het werk. Een vak van een markeringswerk wordt éénduidig gekenmerkt door:

- het zelfde bijzonder bestek;
- het zelfde type markering (rechter kantlijn, aslijn, geheel aan zebrapaden, ...);
- een zelfde waarborgperiode.

Het controleren van een vak gebeurt d.m.v. enkele puntmetingen. Bij twijfel en/of indien de markeringen, volgens de eerste controle, niet voldoen aan de minimumeisen gebeurt de controle volgens 2-9.3.

Elk te meten deelvak ondergaat 15 puntmetingen voor de dagzichtbaarheid Q_d en de nachtzichtbaarheid R_L en 3 metingen voor de stroefheid SRT, gelijk verspreid over het deelvak.

Eventuele metingen van de nachtzichtbaarheid bij nat wegdek gebeuren aan dezelfde frequentie als de metingen van de nachtzichtbaarheid bij droog wegdek. De metingen van de nachtzichtbaarheid bij regenweer daarentegen gebeuren echter aan dezelfde frequentie als de metingen van de stroefheid.

De metingen gebeuren tegensprekelijk door de aanbestedende overheid samen met de aannemer. In het andere geval heeft de andere partij recht op een tegenproef. Proeven, al of niet tegensprekelijk en eventuele tegenproef gebeuren steeds volgens 2-9.3.

Het is de aannemer toegestaan om op de plaatsen van de metingen de markering vooraf te reinigen met borstel, water en kleurloze zeep.

Indien 15% of meer van alle individuele meetwaarden W_{ind} kleiner zijn dan W_{min} (het niveau dat normaal dient gehaald van het betrokken kenmerk (2.4.2.2) en $W_{ind} \leq 0,9 \times W_{min}$ dan wordt het deelvak niet aanvaard. Indien de aannemer een gedeeltelijke herstelling, op eigen kosten uitvoert en de daaropvolgende metingen voldoen, wordt het deelvak aanvaard.

2.3.4 Voorschriften

2.3.4.1 Bepaling van de zichtbaarheid bij dag of bij wegverlichting

De niveaus worden bepaald volgens tabel 10-2-3, conform NBN EN 1436.

Kleur	Type wegdek	Niveau	Minimale Q_d ($\text{mcd.m}^{-2}.\text{lux}^{-1}$)
Wit	bitumineuze verharding	Q0	geen eis
		Q2	100
		Q3	130
	cementbetonverharding	Q0	geen eis
		Q3	130
		Q4	160
Geel (Y1)	beide	Q0	geen eis
		Q1	80
		Q2	100
Oranje (Y2)	beide	Q0	geen eis
		Q1	80
		Q2	100

Tabel 10-2-3: Dagzichtbaarheid i.f.v. kleur en wegverharding

De opdrachtdocumenten bepalen welk niveau dient gehaald. Indien de opdrachtdocumenten niets vermelden, dan worden minstens de niveaus van tabel 10-2-4 gehaald.

	Niveau
Witte markering op bitumineuze verharding	Q2
Witte markering op cementbeton	Q3
Gele markering (Y1)	Q1
Oranje markering (Y2)	Q2

Tabel 10-2-4: Standaard dagzichtbaarheid

2.3.4.2 Bepaling van de zichtbaarheid bij nacht

De niveaus worden bepaald volgens tabel 10-2-5, conform NBN EN 1436.

Gebruik	Kleur	Niveau	Minimale R_L ($\text{mcd.m}^{-2}.\text{lux}^{-1}$)
Permanente markering	wit	R0	geen eis
		R2	100
		R3	150
		R4	200
		R5	300
	geel (Y1)	R0	geen eis
		R1	80
		R3	150
		R4	200
		R5	300
Voorlopige markering	oranje (Y2)	R0	geen eis
		R3	150
		R5	300

Tabel 10-2-5: Nachtzichtbaarheid i.f.v. kleur/gebruik

De opdrachtdocumenten bepalen welk niveau dient gehaald. Indien de opdrachtdocumenten niets vermelden, dan worden minstens de niveaus van tabel 10-2-6 gehaald.

	Niveau
Witte markering	R2
Witte markering op hoofdwegen	R3
Gele markering uitgevoerd met wegenverf (Y1)	R1
Voorlopige oranje verfmarkering (Y2)	R3
Voorlopige geprefabriceerde oranje markering (Y2)	R3

Tabel 10-2-6: Standaard nachtzichtbaarheid

2.3.4.3 Bepaling van de zichtbaarheid bij nacht bij nat wegdek

De niveaus worden bepaald volgens tabel 10-2-7, conform NBN EN 1436.

Op hoofdwegen moet steeds RW1 gehaald worden. Op andere wegen geldt niveau RW0 tenzij de opdrachtdocumenten anders vermelden. Bij een vlakke wegmarkering, dwarse wegmarkeringen of handwerk kan geen nachtzichtbaarheid bij een nat wegdek geëist worden. Dit is niet haalbaar, bijgevolg geldt steeds RW0.

Niveau	Minimale RW (mcd.m ⁻² .lux ⁻¹)
RW0	geen eis
RW1	25
RW2	35
RW3	50
RW4	75

Tabel 10-2-7: Niveau nachtzichtbaarheid en nat wegdek

2.3.4.4 Bepaling van de zichtbaarheid bij nacht bij regenweer

De niveaus worden bepaald volgens tabel 10-2-8, conform NBN EN 1436.

Niveau	Minimale RR (mcd.m ⁻² .lux ⁻¹)
RR0	geen eis
RR1	25
RR2	35
RR3	50
RR4	75

Tabel 10-2-8: Niveau nachtzichtbaarheid en regenweer

De opdrachtdocumenten bepalen welk niveau dient gehaald. Indien de opdrachtdocumenten niets vermelden, dan wordt minstens niveau RR1 gehaald.

Op hoofdwegen moet steeds RR1 gehaald worden. Op andere wegen geldt niveau RR0 tenzij de opdrachtdocumenten anders vermelden. Bij een vlakke wegmarkering, dwarse wegmarkeringen of handwerk kan geen nachtzichtbaarheid bij regenweer geëist worden. Dit is niet haalbaar, bijgevolg geldt steeds RR0.

2.3.4.5 Bepaling van de stroefheid van markeringen

De niveaus worden bepaald volgens tabel 10-2-9, conform NBN EN 1436.

Niveau	Minimale SRT
S0	geen eis
S1	45
S2	50
S3	55
S4	60
S5	65

Tabel 10-2-9: Stroefheid

De opdrachtdocumenten bepalen welk niveau dient gehaald. Indien de opdrachtdocumenten niets vermelden, dan worden minstens de niveaus van tabel 10-2-10 gehaald.

	Niveau
Fietspadinkleuringen	S3
Voetgangersoversteken	S2
Alle markeringen behalve voetgangersoversteken en fietspadinkleuringen	S1

Tabel 10-2-10: Standaard stroefheidswaarden

2.3.4.6 Geometrische kenmerken van de markeringen

Voor het bepalen van deze kenmerken is het toegestaan om 5 vakken te groeperen tot 1 vak (2-9.2).

2.3.4.6.A BREEDTE VAN NIEUWE LANGSE MARKERINGEN

Voor langse markeringen wordt de breedte gemeten in dwarsrichting van de weg.

De toegelaten afwijkingen op de breedte bedragen ± 1 cm. Het gemiddelde van 10 metingen is minimum B en maximum B + 1 cm. Hierin is B de opgelegde breedte, in cm.

2.3.4.6.B LENGTE VAN NIEUWE LANGSE MARKERINGEN

Voor langse markeringen wordt de lengte van elk deel gemeten in langsrichting van de weg.

De toegelaten afwijkingen op de lengte van elk markeringsdeel bedragen ± 5 % van L, met een maximale afwijking van 10 cm. Het gemiddelde van 10 metingen is minimum L en maximum L + 5 % met een maximale afwijking van 10 cm. Hierin is L de opgelegde lengte, in cm.

2.3.4.6.C DIVERSE NIEUWE MARKERINGEN

De toegelaten afwijkingen op de totale lengte en totale breedte alsook op alle tussenmaten bedraagt -1 cm en +2 cm.

Als lengte wordt beschouwd de afmetingen gemeten in lengterichting van de weg, als breedte de afmetingen gemeten dwars op de weg, waarop de markering is aangebracht.

2.3.4.6.D AS VAN DE LANGSE MARKERINGEN

De afwijking van de langse markeringen t.o.v. de theoretische as bedraagt $\pm 1,5$ cm.

2.3.4.6.E BREEDTE VAN TE HERMARKEREN LANGSE MARKERINGEN

Voor langse markeringen wordt de breedte gemeten in dwarsrichting van de weg.

De toegelaten afwijking op de breedte bedraagt ± 1 cm, het gemiddelde van 10 metingen is minimum B en maximum B + 1 cm. Hierin is B de opgelegde breedte, in cm.

2.3.4.6.F LENGTE VAN TE HERMARKEREN LANGSE MARKERINGEN

Voor langse markeringen wordt de lengte van elk deel gemeten in langsrichting van de weg.

De toegelaten afwijking op de lengte van elk markeringsdeel bedraagt ± 5 cm van het bestaande markeringsdeel.

Indien de lengte van het bestaande markeringsdeel groter is dan 5 % van de reglementaire voorziene maten, dan wordt de hermarkering binnen het bestaande markeringsdeel aangebracht met een maximum toegelaten afwijking van 5 % van de reglementaire maten, met een maximale afwijking van 10 cm.

2.3.4.6.G DIVERSE BESTAANDE MARKERINGEN

De toegelaten afwijkingen op de totale lengte en totale breedte alsook op alle tussenmaten bedraagt ± 1 cm van het bestaande markeringsdeel.

Indien de maten van het bestaande markeringsdeel meer dan 5 % afwijken van de reglementaire maten, dan wordt de hermarkering binnen de bestaande markering aangebracht met een maximale afwijking van 5 % op alle bestaande maten.

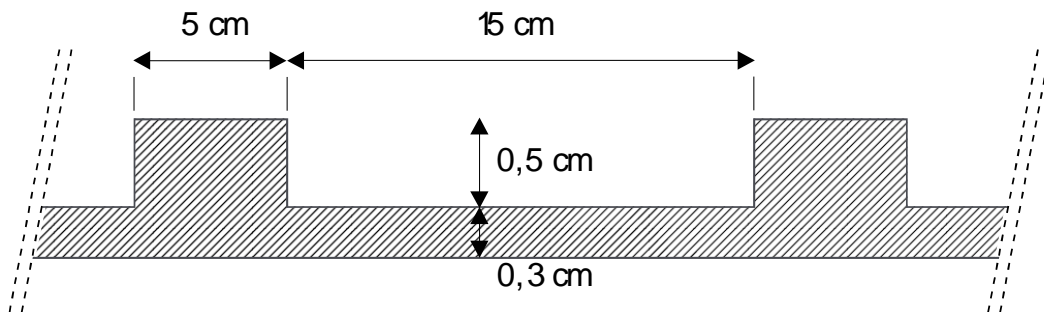
2.3.4.6.H RIBBELMARKERINGEN

De bedoeling is het “afrijden” van de weg tegen te gaan d.m.v. het geluidseffect en het mechanisch aanvoelen van de streep. De ribbelmarkering omvat de onderliggende doorlopende lijn, tenzij de opdrachtdocumenten anders vermelden.

De dwars op de markering staande ribbels van de ribbelmarkeringen zijn minimum $5 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ hoger dan het overige gedeelte van de markering. De breedte van een ribbel bedraagt 5 cm over de ganse lengte van de ribbel en de tussenafstand tussen twee ribbels bedraagt 15 cm. De ribbel heeft dezelfde breedte als de onderliggende markering. De onderliggende doorlopende markering is 3 mm dik.

De toegelaten afwijking op de breedte van de ribbel bedraagt $\pm 0,5$ cm.

De toegelaten afwijking op de tussenafstand tussen de ribbels bedraagt ± 1 cm.



Figuur 10-2-1: ribbelmarkering

2.3.4.6.I RIBBELSTROKEN

Ribbelstroken worden gedefinieerd als een reeks van brede, loodrecht op de wegeas aangebrachte dikkere strepen en worden uitgevoerd conform de richtlijnen van de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie (recentste versie).

2.3.4.6.J AFREMMINGSSTREPEN

Afremmingsstrepen worden gedefinieerd als een reeks van brede, loodrecht op de wegeas aangebrachte dunne strepen en worden uitgevoerd conform de richtlijnen van de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie (recentste versie).

2.3.4.6.K WATEREVACUATIE

De doorlopende langse markeringen worden aan de laagste zijde van de rijbaan om de meter voorzien van een dwarse opening van 3 cm breed. Dit is niet van toepassing voor verfmarkeringen.

2.3.4.6.L LAAGDIKTE VAN MARKERINGEN

De droge laagdikte van markeringen (alle lagen inbegrepen) voldoet aan tabel 10-2-11.

De tolerantie bedraagt $\pm 1,5$ mm.

	Minimum	Maximum
resultaatsverbintenis	-	3 mm
middelenverbintenis	300 μ m	3 mm

Tabel 10-2-11

De oneffenheden op de handmarkeringen zijn, rekening houdend met de vereiste droge laagdiktes, hoogstens 1 mm zodat er zich geen vuilophopingen of, bij regen, geen noemenswaardige waterplassen kunnen voordoen op de markering. De controle gebeurt met de rei van 3 m of met een diktemeter voor wegmarkeringen.

2.3.4.7 Aangebrachte hoeveelheden markeringsmaterialen

Bij middelenverbintenis worden de doseringen van de gecertificeerde producten, vermeld in het ATG-gebruiksgeschiktheidsattest toegepast.

Bij een resultaatsverbintenis worden de aanbevolen doseringen van gecertificeerde producten in het ATG-gebruiksgeschiktheidsattest opgenomen. De aannemer is vrij om andere doseringen toe te passen, voor zover hij met deze waarden kan voldoen aan de gebruikerseisen tijdens de functionele levensduur.

2.3.4.8 Verwijderbaarheid van geprefabriceerde voorlopige markeringen bij werken

Het materiaal moet kunnen verwijderd worden van het wegdek zonder dit te beschadigen en zonder sporen of residu na te laten. De totale hoeveelheid van bindmiddel of lijm moet per m² markeringsoppervlak minder dan 10 % bedragen en moet vanzelf kunnen verdwijnen onder invloed van het verkeer. De afzonderlijke sporen of residu mogen maximum 10 mm² groot zijn. De geprefabriceerde voorlopige wegmarkeringen mogen enkel door waterstralen of handmatig verwijderd worden.

2.3.4.9 Verwijderen van andere markeringen

Het verwijderen van verfmarkeringen, thermoplastische, koudplastische en permanente geprefabriceerde markeringen wordt uitgevoerd op een zodanige wijze dat de rijwegverharding geen abnormale beschadiging vertoont.

De wegmarkeringen mogen enkel door waterstralen verwijderd worden. Het zandstralen is enkel toegelaten om de wegverf op de betonnen afschermdelen te verwijderen.

Tenzij de opdrachtdocumenten het anders bepalen, mag:

- het peil van het rijwegoppervlak onder de verwijderde wegmarkering hoogstens met 1 mm afwijken van het naastliggende rijwegoppervlak;
- het percentage verwijderd materiaal uit het rijwegoppervlak niet met het oog waarneembaar zijn; granulaten groter dan 4 mm mogen niet uit de rijwegverharding weggerukt worden, m.a.w. op de zeef met maaswijdte 4 mm mag geen zeefrest achterblijven;
- de resterende niet verwijderde markering per m² markeringsoppervlak max. 0,1 % van het te verwijderen oppervlak bedragen; de resterende markeringsdelen afzonderlijk niet groter dan 10 mm² zijn.

2.3.4.10 Verwijderen van te vernieuwen markeringen

Verfmarkeringen, thermoplastische, koudplastische en geprefabriceerde markeringen die verwijderd worden om op diezelfde plaats een nieuwe markering aan te brengen dienen enkel in die mate te worden verwijderd dat de hechting van de nieuwe markering wordt gegarandeerd, tenzij de opdrachtdocumenten anders bepalen.

2.3.4.11 Maskeren van markeringen

Het zwart maskeren van markeringen in een definitieve toestand is niet toegestaan.

Voor de toepassingsmodaliteiten van het maskeren van markeringen in werfsituaties wordt verwezen naar **4.1.7**.

Er wordt gebruik gemaakt van verfsystemen of tapes. De waarborg is identiek aan deze van tijdelijke markeringen.

2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde of weigering

2.4.1 Voorafgaande technische keuring

Onvoldoende resultaten voor de voorafgaande technische keuring van gecertificeerde en niet-gecertificeerde producten kunnen aanleiding geven tot weigering van het product, rekening houdend met volgende bepalingen:

- wegmarkeringssystemen die niet voldoen aan het ATG-gebruiksgeschiktheidsattest worden geweigerd;
- wegeverven die niet voldoen aan de eisen van de PTV 883 worden geweigerd;
- thermoplasten die niet voldoen aan de eisen van de PTV 884 worden geweigerd;
- koudplasten die niet voldoen aan de eisen van de PTV 885 worden geweigerd;
- geprefabriceerde markeringen die niet voldoen aan de eisen van de PTV 888 worden geweigerd;
- glasparels en stroefmakende middelen voor nabestrooiing die niet voldoen aan de eisen van NBN EN 1423 en PTV 881 worden geweigerd;

2.4.2 Proeven a posteriori en/of gedurende de waarborgperiode

2.4.2.1 Geometrische kenmerken

Markeringen waarvan de geometrische kenmerken niet beantwoorden aan **2.1.5** en **2.3.4.6** worden geweigerd.

2.4.2.2 Andere kenmerken

2.4.2.2.A MIDDELENVERBINTENIS

2.4.2.2.A.1 Meetwaarden die aanleiding geven tot weigering

De markering van elk deelvak wordt geweigerd indien voor de gemiddelde meetresultaten (=W) van de zichtbaarheid bij dag of bij wegverlichting, de zichtbaarheid bij nacht of de stroefheid ofwel:

- één van die resultaten kleiner is dan $W_{\min} - 1,2 \times b$;
- meer dan één van die resultaten kleiner is dan $W_{\min} - b$.

De waarden van “b” zijn volgens tabel 10-2-12 .

Voor een hermarkering bij weigering zijn de minder hinder-bepalingen volgens **2.4.3** van toepassing. Weigering van herstelling geeft aanleiding tot afhouding van de eenheidsprijs per m² overeenkomstig de prijs vóór een periode van één jaar, verhoogd met 25 %, voor het gedeelte waarop de weigering slaat.

2.4.2.2.A.2 Meetwaarden die aanleiding geven tot minderwaarde

Indien de meetwaarde W kleiner is dan W_{\min} en groter is dan de eventuele weigeringswaarde dan bedraagt deze minderwaarde :

$$R = \frac{a \times P \times S \times (W_{\min} - W)}{b}$$

In deze formule is

- a en b parameters, afhankelijk van het kenmerk (zie tabel 10-2-12);
- $P \times S$ de prijs voor het betrokken markeringsgedeelte, zijnde de eenheidsprijs van de inschrijving in euro, vermenigvuldigd met de hoeveelheid van het betrokken gedeelte waarop R slaat;
- W_{\min} de opgelegde meetwaarde die dient gehaald te worden voor het betrokken kenmerk;
- W het gemiddelde van de meetwaarden van alle meetpunten (volgens 2-9.3) van een (deel)vak.

Kenmerk	a	b
Zichtbaarheid bij dag of bij wegverlichting	0,3	$\frac{W_{\min}}{3}$ afgerond naar het lagere veelvoud van 5
Zichtbaarheid bij nacht	0,2	$\frac{W_{\min}}{2}$ afgerond naar het lagere veelvoud van 5
Zichtbaarheid bij nacht bij nat wegdek	0,1	$\frac{W_{\min}}{2}$ afgerond naar het lagere veelvoud van 5
Zichtbaarheid bij nacht bij regenweer	0,1	$\frac{W_{\min}}{2}$ afgerond naar het lagere veelvoud van 5
Stroefheid	0,1	5

Tabel 10-2-12

De minderwaarde wordt slechts toegepast vanaf de datum van betekening van de eerste van de meetresultaten waarop deze minderwaarde betrekking heeft.

De minderwaarden voor dag- en nachtzichtbaarheden worden samengeteld.

Als er een minderwaarde is voor enerzijds dag- en nachtzichtbaarheden samen en anderzijds voor de stroefheid, neemt men het grootste van beide als minderwaarde (en dus niet de som).

Minderwaarde en minderhinderstraf zijn cumulatief.

2.4.2.2.B RESULTAATSVERBINTENIS

Bij een resultaatsverbintenis kunnen de markeringen op elk ogenblik van de waarborgperiode beproefd worden en moeten ze steeds volledig voldoen aan de gestelde eisen voor de verschillende resultaten.

Deze beproeving kan gericht zijn op:

- het globaal nazicht van een vak;
- het gericht nazicht van één of meerdere deelvakken.

De meting gebeurt in de regel tegensprekelijk, zoniet heeft de aannemer recht op een tegenproef die dan in de plaats komt van de oorspronkelijke meting. De tegenproef dient uitgevoerd binnen de kalendermaand na de betekening van de eerste proef.

Indien, bij een resultaatsverbintenis, de resultaten van een vak of van één of meerdere deelvakken, aanleiding geeft tot niet-aanvaarding (2.3.3), dan moet de aannemer het betrokken gedeelte van de markering op zijn kosten herstellen of opnieuw markeren met minimaal hetzelfde wegmarkeringsproduct, waarbij de oorspronkelijke waarborgtermijn behouden blijft, en dit binnen een kalendermaand die ingaat op de datum van de betekening van die niet-aanvaarding.

De duur van de herstelling of hermarkering bedraagt maximaal:

- voor wegvakken < 1 km, inclusief kruispunten:
 - 1 werkdag voor langse markeringen
 - 1 werkdag voor diverse markeringen
 - 2 werkdagen voor langse en diverse markeringen
- voor wegvakken tussen 1 en 5 km:
 - 2 werkdagen voor langse markeringen
 - 3 werkdagen voor diverse markeringen
 - 5 werkdagen voor langse en diverse markeringen
- voor wegvakken \geq 5 km:
 - 3 werkdagen per wegvak van 5 km

Weersomstandigheden kunnen een aanvaardbare reden van vertraging zijn, indien de officiële bewijzen aan de aanbestedende overheid overgemaakt worden.

Indien de oorspronkelijk aangebrachte markering niet al haar vereiste kenmerken heeft of behoudt gedurende heel de waarborgperiode van de betrokken markering, dan dient deze hersteld of dient zelfs een nieuwe markering aangebracht. Zolang er geen weigering is, heeft de aannemer enige keuze betreffende het tijdstip waarop hij deze herstelling of hermarkering uitvoert. Het kan aangewezen zijn dat de aannemer, op basis van eigen bevindingen deze herstelling of hermarkering pro-actief uitvoert (bij voorbeeld vóór de winterperiode om te vermijden dat de markering in de winterperiode zodanig zou verminderen in kwaliteit dat een weigering zich aandient terwijl herstelling of hermarkering in die periode, uit technisch oogpunt, wellicht bezwaarlijk uit te voeren zijn).

Voor een hermarkering bij weigering en het proactief hermarkeren zijn de minder hinder-bepalingen (2.4.3) van toepassing.

Een te late herstelling wordt beschouwd als een weigering van herstelling.

Weigering van herstelling geeft aanleiding tot afhouding van een minderwaarde overeenkomstig de prijs vóór een periode van één jaar, verhoogd met 25 %, voor het gedeelte waarop de weigering slaat. Minderwaarde en minderhinderstraf zijn cumulatief.

2.4.3 Minderhinder-bepalingen

Elke herstelling of hermarkering veroorzaakt hinder op het gebied van doorstroming en een verhoogd risico op onveiligheid. Daarom gelden de hierna volgende bepalingen voor dergelijke herstellingen of hermarkeringen:

- om de hinder en de onveiligheid te beperken mogen ze enkel gebeuren in de periodes die beantwoorden aan de voorschriften van de dienstorder MOW/AWV/2010/5 of de eventuele daaropvolgende die dit dienstorder zouden vervangen en voor zover ze reeds van toepassing zijn vóór de aanbesteding van de betrokken markeringen;
- voor de hinder en de onveiligheid die elke herstelling of hermarkering toch nog veroorzaken, wordt een bijzondere straf toegepast op de jaarprijs van de betrokken wegmarkering. Deze bijzondere straf is afhankelijk van de aard van het betrokken weggedeelte en van de omvang van de hinder;
- de inname van 2 rijstroken is mogelijk mits toestemming van de leidend ambtenaar. De leidend ambtenaar zal advies vragen aan het Vlaams Verkeerscentrum.

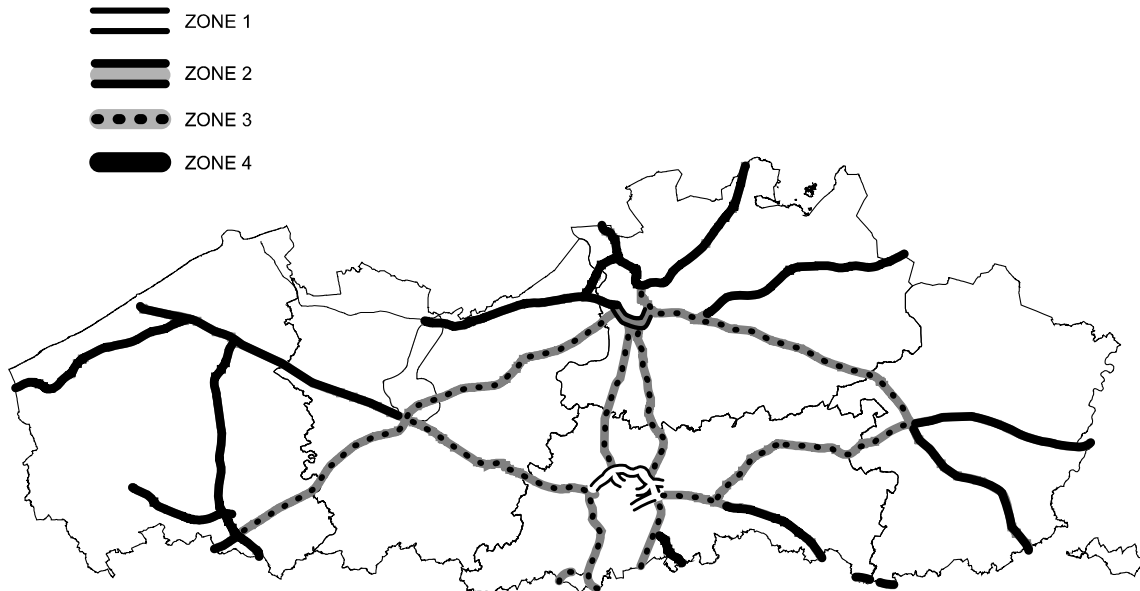
Het hoofdwegennet wordt ingedeeld in de volgende zones:

- zone 1: R0, ring rond Brussel, tussen enerzijds de E40 naar Leuven en Luik (A3) en anderzijds de E40 naar Gent en de kust (A10);
- zone 2: R1, ring rond Antwerpen, tussen enerzijds de E313 naar Hasselt en Luik (A13) en anderzijds de afslag naar de Linkeroever ten westen van de Kennedytunnel;
- zone 3: overige autosnelwegen binnen de ruit Brussel (volledige Ring rond Brussel op grondgebied van Vlaanderen) – Gent (tot en met kruising E40 \times E17) – Antwerpen (Ring R1 tot en met

Antwerpen Noord) – Lummen (tot en met kruising E313 × E314) + de volledige A12 tussen Brussel en Antwerpen + E17 van Gent tot A17 te Kortrijk;

- zone 4: overige gedeelten van de autosnelwegen + op- en afritten en alle takken van hun knooppunten (= vanaf verkeersteken F5 tot teken F7).

Deze zones worden ook weergegeven in figuur 10-2-2.



Figuur 10-2-2: zones minder hinder bepalingen

De bijzondere straf wordt opgenomen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis worden de bijzondere straffen volgens de tabellen 10-2-13 t.e.m. 10-2-16 toegepast.

In deze tabellen betekent:

- (1) binnen het tijdsvenster is aangeduid in het groen in dienstorder MOW/AWV/2010/05 en specifieke aanvullingen per afdeling;
- (2) buiten het tijdsvenster is aangeduid in het rood en geel in dienstorder MOW/AWV/2010/05 en specifieke aanvullingen per afdeling;
- (3) voor zover er minder hinder maatregelen van toepassing zijn in het bijzonder bestek.

Wegcategorie	Binnen tijdsvenster ⁽¹⁾	Buiten tijdsvenster ⁽²⁾
Hoofdwegen:		
zone 1 en 2 (incl. complexen)	15000 EUR/nacht	12000 EUR/uur (ca. 1 uur) 18000 EUR/uur (rest)
zone 3 (incl. complexen)	9000 EUR/nacht	7000 EUR/uur (ca. 1 uur) 10000 EUR/uur (rest)
zone 4 (zonder complexen)	2000 EUR/nacht	2000 EUR/uur
Primaire wegen ⁽³⁾	7000 EUR/nacht per begonnen werkdag	7000 EUR/uur
Secundaire wegen ⁽³⁾	7000 EUR/nacht per begonnen werkdag	7000 EUR/uur
Lokale wegen ⁽³⁾	1000 EUR/nacht	1000 EUR/uur

Tabel 10-2-13: bijzondere straffen voor hermarkering van aslijnen en tekens in de rijstrook

Wegcategorie	Binnen tijdsvenster ⁽¹⁾	Buiten tijdsvenster ⁽²⁾
Hoofdwegen:		
zone 1 en 2 (incl. complexen)	12000 EUR/nacht	12000 EUR/uur (ca. 1 uur) 18000 EUR/uur (rest)
zone 3 (incl. complexen)	7000 EUR/nacht	7000 EUR/uur (ca. 1 uur) 10000 EUR/uur (rest)
zone 4 (zonder complexen)	1500 EUR/nacht	1500 EUR/uur
Primaire wegen ⁽³⁾	7000 EUR/nacht per begonnen werkdag	7000 EUR/uur
Secundaire wegen ⁽³⁾	1500 EUR/nacht	1500 EUR/uur
Lokale wegen ⁽³⁾	1000 EUR/nacht	1000 EUR/uur

Tabel 10-2-14: bijzondere straffen voor hermarkering van linkerrandlijnen

Wegcategorie	Binnen tijdsvenster ⁽¹⁾	Buiten tijdsvenster ⁽²⁾
Hoofdwegen:		
zone 1 en 2 (incl. complexen)	12000 EUR/nacht	12000 EUR/uur (ca. 1 uur) 18000 EUR/uur (rest)
zone 3 (incl. complexen)	7000 EUR/nacht	7000 EUR/uur (ca. 1 uur) 10000 EUR/uur (rest)
zone 4 (zonder complexen)	1500 EUR/nacht	1500 EUR/uur
Primaire wegen ⁽³⁾	1500 EUR/nacht	1500 EUR/uur
Secundaire wegen ⁽³⁾	1500 EUR/nacht	1500 EUR/uur
Lokale wegen ⁽³⁾	1000 EUR/nacht	1000 EUR/uur

Tabel 10-2-15: bijzondere straffen voor hermarkering van rechterrandlijnen

Wegcategorie	
Hoofdwegen	n.v.t.
Primaire wegen ⁽³⁾	700 EUR/uur
Secundaire wegen ⁽³⁾	700 EUR/uur
Lokale wegen ⁽³⁾	700 EUR/uur

Tabel 10-2-16: bijzondere straffen voor hermarkering van voetgangersoversteken, fietsoversteken, stopstrepen, haaiantanden, tekens in rijstroken op niet-autosnelwegen

2.4.3.1 Waarborg van toepassing en minderhinderstraf zijn van toepassing

De toepassing van de minder-hinderstraf blijft minstens gelden in minstens volgende gevallen:

2.4.3.1.A BIJ REGULIER GEBRUIK

- activiteiten van de winterdienst, georganiseerd door het Agentschap Wegen en Verkeer;
- sneeuwruimen;
- strooizouten;
- veegwerken (met stalen borstels tot 6 keer per jaar);
- pesticiden zijn immers verboden om onkruid te bestrijden.
- verkeersintensiteiten.
- landbouwvoertuigen en vrachtwagens.

2.4.3.1.B BIJ SLECHTE UITVOERING VAN DE WERKEN

- het is vastgesteld dat de markering onvakkundig is gebeurd (vb. geen gebruik van primer, ...);
- het is vastgesteld dat de compatibiliteit van het nieuw aan te brengen wegmarkeringsproduct op de bestaande wegmarkering niet in rekening werd gebracht (behalve indien de leidend ambtenaar weigerde om de bestaande wegmarkering te verwijderen op aanraden van de aannemer);
- de markeerder heeft een systeem toegepast dat niet is aangepast aan de opgelegde garantietermijn; er is bv. verf gebruikt terwijl volgens het minderhinder principe een duurzamer product moest aangebracht worden;
- soort product;
- soort markering (vlak, gestructureerd);
- het is vastgesteld dat de foutieve temperatuur van het product (vb. bij oververhitting van een thermoplast worden de functionele waarden niet gehaald) werd toegepast;
- het is vastgesteld dat niet-gecertificeerde producten of producten die niet voorafgaand gekeurd werden, werden gebruikt;
- indien de wegmarkeerder zelf het initiatief nam om in slechte weersomstandigheden (temperatuur, regen, vochtigheid) te markeren, dus niet op vraag van de leidend ambtenaar of niet volgens de richtlijnen van de fabrikant.

Het hermarkeren binnen de waarborgtermijn is een last van de aanneming. Bij het uitvoeren van het hermarkeren zal de minder hinderstraf toegepast worden.

Het hermarkeren gebeurt met hetzelfde product dat aangepast is aan de opgelegde garantietermijn (zie **2.1.3.3.B**). De kosten van de herstelling ten gevolge van de incompatibiliteit van de markeringen zijn ten laste van de aannemer.

2.4.3.2 Waarborg van toepassing en minder hinderstraf niet van toepassing

In minstens volgende gevallen, waarbij de omstandigheden gekend zijn bij de inschrijving, zal de minder-hinderstraf niet toegepast worden:

- uitrit van een vaste breekcentrale (bv. N42 in Oosterzele);
- nabij wegenwerken;
- randlijn van de binnenbocht op afritten van autosnelwegen;
- bochten met te kleine bochtstraal;
- alle markeringen aan op-en afritten;
- alle markeringen aan een afslag van kruispunten;
- alle markeringen op rotondes;
- verfmarkeringen op nieuwe asfalt;
- tijdelijke oranje markering.

Het hermarkeren binnen de waarborgtermijn (de voor het product beoogde levensduur volgens **2.1.3.3.B**) is een last van de aanneming. De minder hinderstraf zal niet toegepast worden.

Het hermarkeren gebeurt met hetzelfde markeringssysteem (of gelijkwaardig) dat aangepast is aan de opgelegde waarborgtermijn.

2.4.3.3 Waarborg niet van toepassing én minder hinderstraf niet van toepassing

In minstens volgende gevallen, waarbij de omstandigheden niet gekend zijn bij de inschrijving, zal de waarborg en de minder-hinderstraf niet toegepast worden:

2.4.3.3.A BIJ NIET REGULIER GEBRUIK

- zware vervuiling door landbouwvoertuigen en vrachtwagens op tijdelijke werven (de bevulling met bv. steentjes e.d. zorgt voor extra slijtage bij het overrijden van de wegmarkeringen);
- uitrit van een tijdelijke breekcentrale;
- brand op de rijweg;

- aan de rijweg vreemde producten;
- verkeersongeval op de rijweg.

2.4.3.3.B ANDERE EXTERNE FACTOREN OF OMSTANDIGHEDEN

- weersomstandigheden (enkel in het geval de leidend ambtenaar de aannemer verplichtte om in slechte weersomstandigheden te markeren, zoals:
 - markeren op nat wegdek of bij regenweer;
 - markeren bij temperaturen en vochtigheidsgraad die niet conform de richtlijnen van de fabrikant zijn;
 - vochtigheidsgraad lucht;
 - vochtigheidsgraad wegdek;
 - omgevingstemperatuur;
 - temperatuur wegdek.

Het hermarkeren binnen de waarborgtermijn is geen last van de aanneming. Het hermarkeren zal enkel na goedkeuring van de leidend ambtenaar plaatsvinden.

Het hermarkeren gebeurt met hetzelfde product.

3 OVERIGE TECHNISCHE BEPALINGEN INZAKE SIGNALISATIE EN WERFSIGNALISATIE

3.1 Verhouding bestaande signalisatie/werfsignalisatie.

Wanneer bestaande signalisatie tijdelijk niet meer van toepassing is, dient zij weggenomen of aan het zicht onttrokken worden. Dit kan door, hetzij ze te verwijderen, hetzij ze te draaien tot minstens evenwijdig met de as van de weg, hetzij door ze degelijk af te dekken met ondoorzichtige materialen die bestand zijn tegen weer en wind en die minstens 80 % en de essentie van de tekeningen van de desbetreffende borden bedekken. Het hiervoor gebruikte afdek materiaal moet zodanig gekozen worden en het verwijderen, stapelen, terugplaatsen van de borden zodanig gebeuren, dat bij de terug in dienststelling van het verkeersbord geen beschadiging aan het beeldvlak, bord, steun of retroreflectie optreedt, op straffe van kosteloos herstel en/of vervanging van het oorspronkelijk verkeersbord door de aannemer.

Wanneer de verkeersregeling wordt gewijzigd, hetzij 's nachts of overdag of in de weekeinden of tijdens een onderbreking of schorsing van de werken, dient de signalisatie hieraan aangepast. Wanneer tijdelijke signalisatie niet meer van toepassing is of niet meer nuttig is, dient zij weggenomen of aan het zicht onttrokken worden op dezelfde wijze als hiervoor bepaald met betrekking tot de vaste signalisatie. Indien dit verwijderen of afdekken van de werfsignalisatie niet door de aannemer op eigen initiatief zou gebeurd zijn, dient hiermee begonnen te worden binnen de 2 uur na een oproep.

Verkeerslichten die tijdelijk buiten dienst zijn of die gedurende bepaalde periodes niet hoeven te functioneren worden verwijderd of volledig afgedekt met een kap in ondoorzichtig en duurzaam materiaal. Het wegdraaien van de seinlantaarns, weg van het verkeer wordt niet toegelaten.

3.2 Materialen en afmetingen inzake werfsignalisatie.

De signalisatiematerialen inzake werfsignalisatie voldoen aan de voorschriften van 1 en 2. Enkel voor de palen, beugels en sokkels van de verticale verkeerstekens kan een afwijking naar vorm of materiaaleigenschap worden toegestaan, op voorwaarde, dat deze materialen minstens dezelfde waarborgen op gebied van veiligheid, stabiliteit en (on)vervormbaarheid bieden en een snel plaatsen en wegnemen toelaten.

Steunpalen met een lengte van meer dan 30 cm zijn in metaal.

Het gebruik van niet-Belgische verkeerstekens is verboden.

De bakens type IIc, vermeld in het MB van 07.05.1999 worden bekleed met retroreflecterende folie van het type 3.a of 3.b. De verkeerskegels hebben 2 witte en 3 rode banden. De bakens type IID zijn conform aan de NBN-EN 13422+A1. Ze zijn van categorie B, hebben vormklasse S1, massa W2, retroreflectie R2A (= folietype 2) en prestatiekenmerk WT0 in natte toestand.

De rood-wit gearceerde rand die de buitenafmetingen van het paneel van de inrichtingen van het type I en type II van bijlage 3 bij het M.B. van 7 mei 1999 bepalen, worden bekleed met retroreflecterende type 3.a of type 3.b.

De bakens gebruikt voor werfsignalisatie van het type I en II mogen in kunststof worden uitgevoerd.

3.3 Materialen en afmetingen inzake verkeersbelemmering.

Noodkegels (kegels gebruikt in noodsituaties) zijn 45-50 cm hoog, zijn van categorie B, hebben een vormklasse S1, massa W1 en retroreflectie R2A. Het toepassingsdomein van deze noodkegels valt buiten de werfsignalisatie.

3.4 Lichten van de signalisatie en werfsignalisatie

3.4.1 Algemeen

De gebruikte lichten van werfsignalisatie voldoen aan de klassen aangegeven in tabel 10-3-1 inzake lichtsterkte (L), continuïteit van het uitgestraald licht (F) aan/uit-tijd (O) en mechanische weerstand (M), volgens NBN-EN 12352. Ze moeten geplaatst worden in de richting van het aanrijdend verkeer.

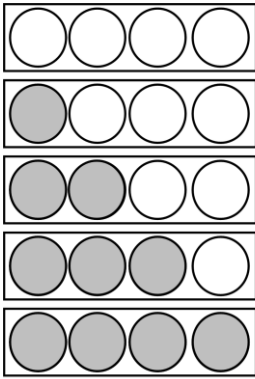
De lampen van lampenpijl in het kader van FAST hebben aanvullend op de voorschriften in onderstaande tabel een minimum diameter van 140 mm.

Type lichten		L	F	O	M
Knipperlichten op bakens, hekken, beschermnetten en verkeersborden	tussen 2 rijrichtingen	L6	F3	O1	M1+M3
	geldend voor 1 rijrichting	L6 of L7	F3	O1	M1+M3
Looplichten	overdag	L2H	F3	O1	M1
	bij duisternis	L2L	F3	O1	M1
Werflichten op bakens aangestuurd in een opeenvolgende sequentie	opeenvolging	L4	F3	O1	M1
Lampen van FILE-aanduiding		L2H	F3	O1	M1
Lampen van lampenpijl	overdag	L8M	F3	O1	M1
	bij duisternis	L8L	F3	O1	M1
Lampen van lampenpijl in kader van FAST	overdag	L2H	F3	O1	M1
	bij duisternis	L2L	F3	O1	M1
Blits- of flikkerlichten op/onder filewaarschuwborden		L8M of L8H	F3	O2	M1
		L9H of L9M	F3	O3	M1
Blitslichten op ramen bij werken op wegen met toegelaten snelheid boven 90 km/h	op de rijstroken	L8H	F3	O2	M1
		L9H of L9M	F3	O3	M1
	in de voorsignalisatie	L8H	F3	O2	M1
		L9H of L9M	F3	O3	M1
Blits- of flikkerlichten op ramen bij werken op andere wegen	op de rijstroken	L8M of L8H	F3	O2	M1
		L9H of L9M	F3	O3	M1
	in de voorsignalisatie	L8M of L8H	F3	O2	M1
		L9H of L9M	F3	O3	M1
Blits- of flikkerlichten op ramen van de FILE-aanduidingen		L8H	F3	O2	M1
		L9H of L9M	F3	O3	M1
Oranjegele 360° zichtbare knipperlichten op voertuigen (360° warning lights op voertuigen)		L1	F3	geen eis	M1

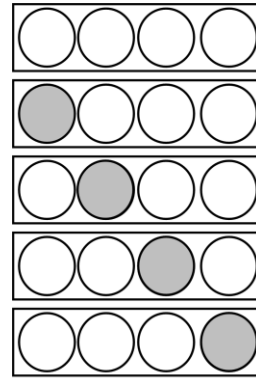
Tabel 10-3-1: klassen lichten werfsignalisatie

Figuur 10-3-1 en figuur 10-3-2 geven respectievelijk de sequentie van de looplichten overdag en bij duisternis in het geval het verkeer rechts moet voorbijrijden.

Bij links passeren is de sequentie in spiegelbeeld.



Figuur 10-3-1: Looplichten sequentie overdag



Figuur 10-3-2: Looplichten sequentie bij duisternis

Onverminderd de bepalingen in NBN EN 12352 hebben de knipperlichten op een onuitwisbare wijze een L6 aanduiding, welke de conformiteit met deze klasse aantoont.

De oranjegele 360° zichtbare knipperlichten op voertuigen zijn conform ECE R65. Daarnaast gelden ook volgende eisen R0, T1. Deze eis geldt voor voertuigen met een eerste inschrijvingsdatum na 1 januari 2020.

3.4.2 Verlichte pijl

De verlichte pijl heeft volgende kenmerken:

- de hoogte van de pijlpunt boven de rijbaan bedraagt minstens 2,3 m, behalve in geval van FAST waar deze minstens 1,8 m bedraagt;
- alle lampen worden afwisselend ontstoken en gedoofd;
- de pijl + pijlschacht bestaan uit ten minste 12 geel-witte lampen.

De verlichte pijl mag ook gevormd worden door een led-matrix volgens **3.4.3**. Dan gelden volgende afmetingen (zie figuur 10-4-10):

- de lijnen die de pijl en pijlschacht weergeven, hebben een breedte van 150-200 mm;
- de lijnen die de pijlpunt weergeven, zowel de verticale als de horizontale, hebben een lengte van 700 mm;
- de pijlschacht heeft een (diagonale) lengte van 1500 tot 2000 mm.

Het verkeersbord D1 met een diameter van minstens 900 mm, schuin naar beneden wijzend naar dezelfde kant als de pijl van de lampen, wordt onder deze pijl zo hoog mogelijk aangebracht met een onderkant minstens 1,3m boven de rijbaan.

Het lichtkruis heeft dezelfde respectievelijke kenmerken van de lampenpijl (breedte 150-200 mm, lengte 1500-2000 mm). Het mag zoals de lichtpijl ook vervangen worden door leds op een led-paneel volgens **3.4.3**.

3.4.3 Led-matrix

De leds zijn wit, of witgeel (volgens NBN EN 12.966) en hun middelpunten staan maximaal 20 mm van elkaar verwijderd.

Wanneer vermeld, mogen led matrices gebruikt worden voor dynamische informatie voor de signalisatie van werken. Dergelijke led-matrices moeten vrij programmeerbaar zijn en derhalve teksten en tekeningen kunnen weergeven.

Wanneer er geen vast wettelijk verkeersteken zoals omschreven onder hoofdstuk **1.1** wordt voorzien en er enkel dynamisch gesignaleerd wordt door middel van led-matrices, moet de wettelijke lay-out en kleurweergave worden gerespecteerd binnen de marges die de verkeerswetgeving toelaat inzake signalisatie met veranderlijke informatie (artikel 65.3 K.B. 1 december 1975 en artikel 6.5 M.B. 11 oktober 1976).

Elke led-matrix moet voldoen aan de norm NBN EN 12.966, klassen C2, L3, R2 en B3. Ze moet optimaal functioneren in alle temperatuurs- en weersomstandigheden. Het beeld is zichtbaar op 300 m en de lichtsterkte ervan wordt automatisch aangepast aan het omgevingslicht.

De led-matrix heeft een minimum grootte van 1400 mm op 1400 mm.

Indien omwille van de hoogtebeperking voor een rijdend voertuig, het verkeersbord A31 niet boven het led-paneel kan geplaatst worden, dan is ook volgende schikking toegelaten:

- het bord A31 juist onder het led-paneel (naast het eventuele bord D1);
- bovendien nog een verkleinde versie van het A31 bord, met 0,4m zijde, boven het led-paneel.

Tijdens het voortbewegen is het led-paneel niet uitgeschoven en wordt de maximum hoogte van 4 meter gerespecteerd.

De botsabsorbeers moeten voldoen aan **3.6**.

3.4.4 Mobiele dynamische signalisatie

Mobiele dynamische signalisatie voldoet aan de voorschriften SB270 (versie 3.0) **50-1.7**.

3.4.5 Mobiele verkeerslichten

Mobiele verkeerslichten moeten voldoen aan de voorschriften SB270 (versie 3.0) **51-1.4**.

3.5 Filestaartbeveiliging

3.5.1 Automatisch aangestuurd filebeveiligingssysteem

Dit systeem verzamelt gegevens over de snelheid van de voertuigen in de detectiezone en zal met behulp van LED-borden de weggebruiker waarschuwen indien er een file is.

Het automatisch gestuurd filebeveiligingssysteem voldoet aan de vereisten, zoals beschreven in **50-1.8.1**.

3.5.2 Filestaartdetectie

De detectiezone is het stuk autosnelweg voor de kop van de werf waar file gedetecteerd wordt. De aanwezigheid van voertuigen over de totale breedte van 1 tot 4 rijstroken moet hierbij kunnen gedetecteerd worden. In het bijzondere geval van detectie van motoren mag de correcte bepaling van de staart van de file niet verstoord worden wanneer de motoren tussen de wagens door kunnen rijden. De detectie dient correct te blijven functioneren minimaal binnen de opgegeven detectieafstanden onder alle in Vlaanderen voorkomende verkeerskundige en klimatologische omstandigheden.

Het doel van een filestaartdetectiesysteem is het automatisch lokaliseren van de staart van de file en het waarschuwen van de weggebruikers. Met behulp van variabele LED-borden wordt de weggebruiker in real time gewaarschuwd hoeveel meter hij verwijderd is van de staart van de file, zodat hij zijn rijgedrag hieraan kan aanpassen.

Een volledig filestaartdetectiesysteem bestaat uit minstens twee meetpunten met detectiemodules langs de kant van de weg die file detecteren en variabele LED-waarschuwborden die stroomopwaarts van wegenwerken worden geplaatst in de midden- of zijberm. De detectiemodules analyseren de bewegingen van het verkeer. Ze zijn draadloos verbonden met een controle-eenheid die de detectiemodules en variabele LED-borden aanstuurt en controleert. De twee basisdetectiemodules worden aangevuld met virtuele meetpunten of extra detectiemodules, naar het inzicht van de inschrijver zolang de geëiste nauwkeurigheid gehaald wordt.

Het systeem moet de staart van de file kunnen vaststellen met een nauwkeurigheid tot op 1 km. Op de LED-borden zal de afstand tot de staart van de file of de wegenwerken aangeduid worden in kilometer en niet in meter.

3.5.3 Filewaarschuwing

Het doel van een filewaarschuwingssysteem is het automatisch vaststellen of er al dan niet file staat op een bepaald gedeelte van een auto(snel)weg en het waarschuwen van de weggebruikers. Met behulp

van variabele LED-borden wordt de weggebruiker in real time gewaarschuwd indien er stroomopwaarts een file staat, zodat hij zijn rijgedrag hieraan kan aanpassen.

3.6 Botsabsorbeerder

Botsabsorbeerdere conform aan het Standaardbestek 250 versie 3.1 **10-3.5** mogen nog aangekocht worden tot uiterlijk 31/3/2021. Deze botsers kunnen nog ingezet worden tot uiterlijk 31/3/2031.

De botsers voldoen aan CEN/TS16786:2018 met volgende prestaties:

- de maximum “total mass of the system” tijdens de testen moet minstens: 10 000 kg bedragen;
- Speed Class: 100 km/h;
- Acceleration Severity Index: A, B, C;
- Roll ahead: maximum 15 m.

De testen werden uitgevoerd in een daarvoor geaccrediteerd labo.

De fabrikant legt de integrale testrapporten, inclusief testvideo's voor aan het Agentschap Wegen en Verkeer – Afdeling Verkeer, Wegsystemen en Telematica.

De botsabsorbeerder wordt, overeenkomstig de richtlijnen van de fabrikant, bevestigd op een voertuig of aanhangwagen met de volgende kenmerken:

- de massa van de botsers conform aan CEN/TS16786:2018 op de werf ligt tussen het “minimum testmassa -1000 kg” en het “maximum testmassa +1000 kg”) en met een absoluut minimum van 9000 kg. Indien daartoe ballast wordt toegevoegd, dan moet dit zodanig gebeuren (bv. ballast van zeer beperkte hoogte op en bevestigd aan de bodem van de laadbak) dat deze ballast niet zal verplaatst en zeker niet kan weggeslingerd worden wanneer de botsabsorbeerder wordt aangereden. Ook voor de eventuele aanwezige lading is deze bepaling van toepassing;
- een lengte van ten minste 6 m;
- op ten minste 2 assen;
- de signalisatie en verlichting zijn conform met het technisch reglement waaraan voertuigen met hun aanhangwagens onderhevig zijn (K.B. van 15 maart 1968 en wijzigingen).

Alle botsers (zowel botsers conform aan Standaardbestek 250 versie 3.1 **10-3.5** als botsers conform aan CEN/TS16786:2018) zijn op de werf vergezeld van een conformiteitsattest afgeleverd door de fabrikant, dat maximaal één jaar oud is, waarin duidelijk de datum van afgifte, de referentie van de testrapporten en de eerste ingebruikname van de botsabsorbeerder en de identificatie van het voertuig vermeld staan.

3.6.1 Aanvullende bepalingen

Een meewerkend voertuig kan nooit ingezet worden als botser. Het afladen en opladen van eventuele lading (bv. kegels) tijdens de inzet als botser wordt ook aanzien als meewerkend.

Op een botsers mag zich nooit ballast en/of lading bevinden dat bij impact kan loskomen en weggeslingerd worden. Alle eventuele ballast of lading moet zodanig verbonden worden met het voertuig dat die bij een gebeurlijke impact of aanrijding niet kan weggekatapulteerd worden.

De inzittenden (zowel bestuurder als eventuele passagiers) moeten bij inzet van de botsers gedurende de hele tijd hun driepuntsgordel dragen.

Het digitaal opvolgsysteem volgens **2-13.3.4** moet toegepast worden op botsers.

3.6.2 Bediening van de botsabsorbeerder

De bediening van de botsabsorbeerder en de signalisatie (pijl-kruis, D1, LED, lichten, ...) moet zodanig zijn dat de bestuurder-bediener van de vrachtwagen alle noodzakelijke instellingen kan uitvoeren vanuit de bestuurderspositie in de cabine van de vrachtwagen.

Het bedieningsinstrument moet van die aard zijn dat vanaf de bestuurderspositie in de cabine afleesbaar is welke de actuele instellingen zijn van de botsabsorbeerder, de lichtpijlwand en de andere signalisatie.

Het bord F79 op het voorsignalisatievoertuig mag weergegeven worden op een led-matrix volgens **3.4**.

3.7 Markeringen en ribbelstrips gebruikt bij werfsignalisatie

3.7.1 Markeringen

Voorgevormde tijdelijke markeringen worden aangebracht bij niet te vernieuwen wegdekken, om zodoende het wegdek ongeschonden te kunnen houden. Indien het wegdek wordt vernieuwd kan er gekozen worden tussen verf of tape.

De voorlopige oranje markeringen voldoen aan de bepalingen van 2 en dit, tenzij de bestekbepalingen anders bepalen, gedurende de periode van zes maanden. Bij langere werken moet er desgevallend gehermarkeerd worden als de technische of wettelijke normen voor de markering niet gehaald worden.

3.7.2 Ribbelstrips

De ribbelstrips gebruikt bij werfsignalisatie hebben elk een lengte tussen 2 en 2,5 m, een dikte tussen 3 en 5 cm en een breedte tussen 10 en 20 cm. Zij zijn uit kunststof of rubber en hebben een zodanige massa (minstens 15 kg) en vorm dat ze niet verschuiven wanneer eroverheen gereden wordt. Zij zijn wit of geel gekleurd.

3.8 Betaling werfsignalisatie

Indien er een afzonderlijke post (of posten) is (zijn) voor de werfsignalisatie, dan gelden voor de betaling van deze signalisatie volgende bepalingen:

De signalisatie, die deel uitmaakt van een welomschreven post, moet volledig geplaatst zijn, alvorens ze voor betaling in aanmerking wordt genomen. De posten met betrekking tot de signalisatie zijn onderverdeeld in installatie, instandhouding, verplaatsing en verwijdering, alsook buitendienststelling en opnieuw in dienststellen ervan.

De posten binnen de 5de categorie worden bijkomend onderverdeeld in “als eerste of als enige opstelling of als omvangrijkste opstelling, binnen de uitvoering van een dienstbevel” en “per bijkomende nieuwe opstelling (2e, 3e, 4e, ...), na verplaatsing van de werkzone, hetzij over meer dan 500 m, hetzij naar een andere rijbaan, hetzij naar een andere rijrichting”.

De maximum duur van de werken volgens deze subposten bedraagt 1 werkdag.

De installatie van de werfsignalisatie omvat de levering, aanvoer en de opstelling. Het aanpassen van de type-opstelling, aan de toestand ter plaatse, rekening houdend met de bestaande vaste signalisatie, is steeds inbegrepen.

Het desgevallend wegnemen of aan het zicht onttrekken van (een gedeelte van) de bestaande vaste signalisatie is eveneens steeds inbegrepen.

De opdrachtdocumenten vermelden of het afdekken (en nadien terug zichtbaar maken) van boodschappen op verkeersborden op hoogte (+3,5 m boven maaiveld) nodig is. Desgevallend wordt dit in de specifieke cataloguspost afgerekend.

De levering betreft al het nodige materiaal voor de opstelling noodzakelijk voor een doeltreffende signalisatie.

De opstelling gebeurt met palen en voetstukken die aan de voorschriften beantwoorden opgelegd in 3.2.

Bij werken in meerdere fasen waarbij in een volgende fase een integrale heropstelling van de werfsignalisatie vereist is, wordt dit begrepen als een aparte of bijkomende installatie van de werfsignalisatie.

De instandhouding van de werfsignalisatie omvat onder meer het rein houden van de signalisatie en het vervangen van beschadigde onderdelen of van batterijen van de verlichting. Alle aanpassingen van de soort en van het aantal signalisatietekens, volgens de geplande evolutie van de uitvoering van de deelfase van de opdracht, is daarin begrepen. De posten voor instandhouding van de werfsignalisatie worden vergoed boven de 24 u, omdat de eerste 24 u geacht wordt deel uit te maken van de opstelling. Deze post vereist het minstens éénmaal optreden door de aannemer per 24 uur.

Het verplaatsen van de werfsignalisatie is enkel voor een opschuivende werfzone van toepassing en veronderstelt dat de signalisatie niet moet worden afgevoerd.

De verwijdering van de werfsignalisatie omvat het wegnemen en de afvoer van de signalisatie, op het einde van de uitvoering van de betrokken opdracht. Het desgevallend terugplaatsen of zichtbaar maken van (een gedeelte van) de bestaande vaste signalisatie is eveneens inbegrepen.

Buiten dienst stellen van de werfsignalisatie omvat het wegnemen van de signalisatie of het beeld van het verkeersteken aan het zicht voor de weggebruiker onttrekken op het einde van de werkdag of werknacht.

Opnieuw in dienst stellen van de werfsignalisatie is het terugplaatsen of opnieuw zichtbaar maken van deze signalisatie aan het begin van de werkdag of werknacht.

De posten, die niet specifiek zijn onderverdeeld volgens installatie, instandhouden, verplaatsen, buiten dienst stellen, opnieuw in dienst stellen en verwijderen, ... omvatten al deze handelingen voor de betreffende signalisatie (bv. posten i.v.m. signalisatie van wegomlegging).

De posten i.v.m. aanbrengen van markeringen of het hermarkeren omvatten alle uitvoeringsprincipes zoals bepaald in **2.1**.

De posten voor de werfsignalisatie van zesde categorie die per werkdag opgevat zijn, zijn betaalbaar voor prestatie voor een duurtijd tussen 4 u en 8 u. Prestaties onder de 4 u of boven de 8 u op een dag worden per uur betaald. De uren zijn de effectieve uren op de werf. Elk uur dat wordt aangevat wordt als een volledig uur beschouwd. De minimaal betaalde prestatie bedraagt 3 uur in geval van kortstondige interventies waar aan- en afrijtijden van toepassing zijn.

De basissignalisatie die dient aangebracht te worden op de achterzijde of op de vóór- en achterzijde van de werkende (voer)tuigen voor werken van 6e categorie is een aannemingslast. Als basissignalisatie wordt verstaan:

- de afwisselend rode en witte strepen van ten minste 0,10 m breed, die met de verticale as van het voertuig een hoek van ongeveer 45° vormen, met een oppervlakte van ten minste 1 m² (of – in het geval deze strepen niet op het voertuig kan voorzien worden – het bord, met de afwisselende rode en witte strepen dat aan het voertuig is vast gemaakt);
- twee oranjegele 360° zichtbare knipperlichten bovenop het voertuig;
- een verkeersbord A31;
- (indien noodzakelijk) een verkeersbord D1 (of verkeersbord F21) en looplicht;
- het leveren en (ver)plaatsen van een alternatieve drager voor de basissignalisatie voor werken van zesde categorie indien deze basissignalisatie, door de constructievorm van het werkend tuig, niet kan worden aangebracht op het werkende tuig zelf (in geen geval mag een werkend voertuig met een botskussen een botser vervangen).

De posten die niet per (werk)dag (wel per m², per stuk, ...) betaald worden, gelden voor de ganse uitvoeringstermijn zoals vastgelegd in de opdrachtdocumenten. Indien, om reden vreemd aan de aannemer, verlenging van de voorziene uitvoeringstermijn wordt vastgesteld, zal de betaling gebeuren volgens een pro-rata berekening op basis van de opgegeven eenheidsprijs en in verhouding tot de voorziene uitvoeringstermijn. Eventuele verlengingen van de uitvoeringstermijn – op bevel of ten laste van de opdrachtgever – minder dan 10 % van de voorziene termijn komen niet voor verrekening in aanmerking.

De posten voor de signalisatie omvat alle signalisatie die in de goedgekeurde signalisatieplannen opgenomen zijn. Op niet-autosnelwegen is de bijkomende werfsignalisatie die een gevolg is van de aanwezigheid van een zijweg in de werfzone eveneens in de prijs van de posten begrepen.

Volgende signalisatiematerialen maken deel uit van het goedgekeurd werfsignalisatieplan maar worden desondanks steeds afzonderlijk vergoed volgens de voorziene cataloguspost:

- driekleurige verkeerslichten;
- dynamisch filebeveiligingssysteem;
- het aanbrengen, het eventueel opnieuw aanbrengen na 6 maanden en / of verwijderen van (voorlopige) wegmarkeringen. Indien er omwille van een waarborgprobleem moet gehermarkeerd worden zijn de kosten voor deze hermarkering ten laste van de opdrachtnemer;

- de aanvullende signalisatie, behorend tot werfsignalisatie categorie 2, om de specifieke maatregel ten behoeve van de zwakke weggebruiker te signaleren (exclusief de bakens opgesteld tussen de rijbaan en het tijdelijk tweerichtingsfietspad);
- geleiding uitgevoerd met bakens type I, type II of type III van bijlage 2 bij MB dd. 7/05/99 of met tijdelijke afscherpende constructies, andere dan de schuine geleidingen en langseleiding ter hoogte van of in de werkzone;
- signalisatie van wegomleggingen;
- werfaankondigingsbord en vooraankondigingsbord;
- signalisatie verschillend van de werfzone en signalisatie nog niet gekend bij de toekenning van de opdracht.

De posten met betrekking tot de typesignalisatie wordt enkel in rekening gebracht wanneer de locatie en omvang van de werken niet op het moment van de aanbesteding, maar pas later op het tijdstip van het dienstbevel bekend zijn.

De typesignalisatie binnen de werken van de 2de categorie of 5de categorie, ondercategorie 2, waarvoor de cataloguspost van toepassing is “werken onder ... categorie, alle types van hinder op N-wegen, als typesignalisatie, binnen de uitvoering van een dienstbevel” bestaat uit:

- de signalisatie op afstand (een bord A31 aangevuld met een passend onderbord, een bord C43 aangevuld met passend onderbord, een bord A31 - of beter passend gevaarsbord en een bord C43);
- de signalisatie ter hoogte van de werkzone, bedoeld om de werkzone op een degelijke wijze af te bakenen (hek met dwarsregel, bakens type I en / of type II van bijlage bij MB. dd. 7/05/99, alle noodzakelijke verlichting, bord D1 of C1 of C3);
- de signalisatie aan het einde van de werkzone (bord F47, een passend einde verbodsbord en bord “verantwoordelijke signalisatie”).

Voor werken van de 3de of 4de categorie en 5de categorie ondercategorie 3 of 4 is de typesignalisatie: een verkeersbord A31, de signalisatie om de werkzone af te bakenen (zoals hek met dwarsregel, bakens type I of type II van bijlage 2 bij MB dd. 7/05/99, bord D1 of C1 of C3 en alle noodzakelijke verlichting) en de signalisatie aan het einde van het werk (bord F47, C46 en bord “verantwoordelijke signalisatie”).

Voor de werken ingedeeld volgens categorie 5 is de verlichting niet noodzakelijk.

Deze typesignalisatie geldt voor één rijrichting. Alle andere signalisatie, die binnen deze (deel)opdracht door de opdrachtgever aan de aannemer wordt opgelegd, wordt afzonderlijk vergoed volgens de voorziene cataloguspost “omleggingen, signalisatie verschillend van de werfzone en signalisatie nog niet gekend bij toekenning opdracht.

Wijzigingen die na de goedkeuring van het signalisatieplan aan de aannemer worden opgelegd, worden afzonderlijk vergoed.

Verplichte wijzigingen om de werfsignalisatie te conformeren aan het MB dd. 7/05/99, MB dd. 11 oktober 1976 of KB dd. 1 december 1975 zijn ten laste van de aannemer, ongeacht of dit al dan niet was opgenomen in het goedgekeurd signalisatieplan.

Indien op vraag van de aannemer een afwijking gebeurt aan de geplande fasering van de opdracht, kan hij geen aanspraak maken op de bijkomende vergoeding van de signalisatie nodig voor de uitvoering van de gewijzigde situaties. Indien de afwijkingen door de aanbestedende overheid opgelegd worden, dan wordt de bijkomende signalisatie wel vergoed.

Bij een schorsing van de werken draagt de vragende partij de kosten. Indien door de fout van de aannemer de werken dienen geschorst te worden, worden de kosten voor de signalisatie door de aannemer gedragen.

De posten “zonder besturing en bediening” zijn toepasselijk indien deze inrichtingen tijdelijk onbemand worden gelaten tijdens korte perioden van stilstand van de betreffende mobiele trein en de bestuurder/bediener ervan meewerkt aan de uitvoering van andere werkzaamheden die afzonderlijk worden vergoed (aan handwerkposten bijvoorbeeld). Dit kan maximum gedurende enkele opeenvolgende uren het geval zijn. Het karakter van de mobiele werf wijzigt daardoor niet.

3.9 Automatische trambarelen

De barelen moeten automatisch door de tramrijtuigen kunnen geopend worden zonder dat er een contact is tussen voertuig en bareel. De barelen openen door een verticale beweging (type slagboom).

Deze trambarelen bestaan uit:

- een eerste kast (stuurkast) waar de sturing, een GSM-module en de motoraandrijving ingebouwd is. Deze kast bevat ook een optisch oog voor afmelding van de tramvoertuigen. Uit deze kast steekt verticaal een aluminium mast met lengte van 3,0 m voor de bevestiging van de kabel naar het optische oog voor de inmelding;
- een tweede kast waarin zich de batterijen bevinden. In deze kast moeten twee batterijen type 12V/230 Ah kunnen opgeborgen worden, voorzien van de nodige bedrading voor het aankoppelen van de batterijen;
- een slagboom met een lengte van 2,7 m voorzien van:
 - paneel van ca. 2,0 m × 0,25 m voorzien van wit-rode reflecterende folie aan beide zijden (klasse 2);
 - 3 knipperlichten met tweezijdig een gele lens gelijktijdig aangestuurd met lichtsterkte (L4), continuïteit van het uitgestraald licht (F3) aan/uit-tijd (O1) en mechanische weerstand (M1), volgens NBN-EN 12352;
 - 1 verkeersbord type C3 (verboden toegang in beide richtingen), diameter bord = 400 mm;
- een op zichzelf staande mast met funderingsmassief, met optisch oog voor detectie van de tramvoertuigen
- lengte van de mast = 3,0 m;
- voorzien van 10 m kabel voor verbinding met het optisch oog van de stuurkast.

De hoogte van de optische ogen is instelbaar op de hoogte van de tram.

Beide kasten moeten:

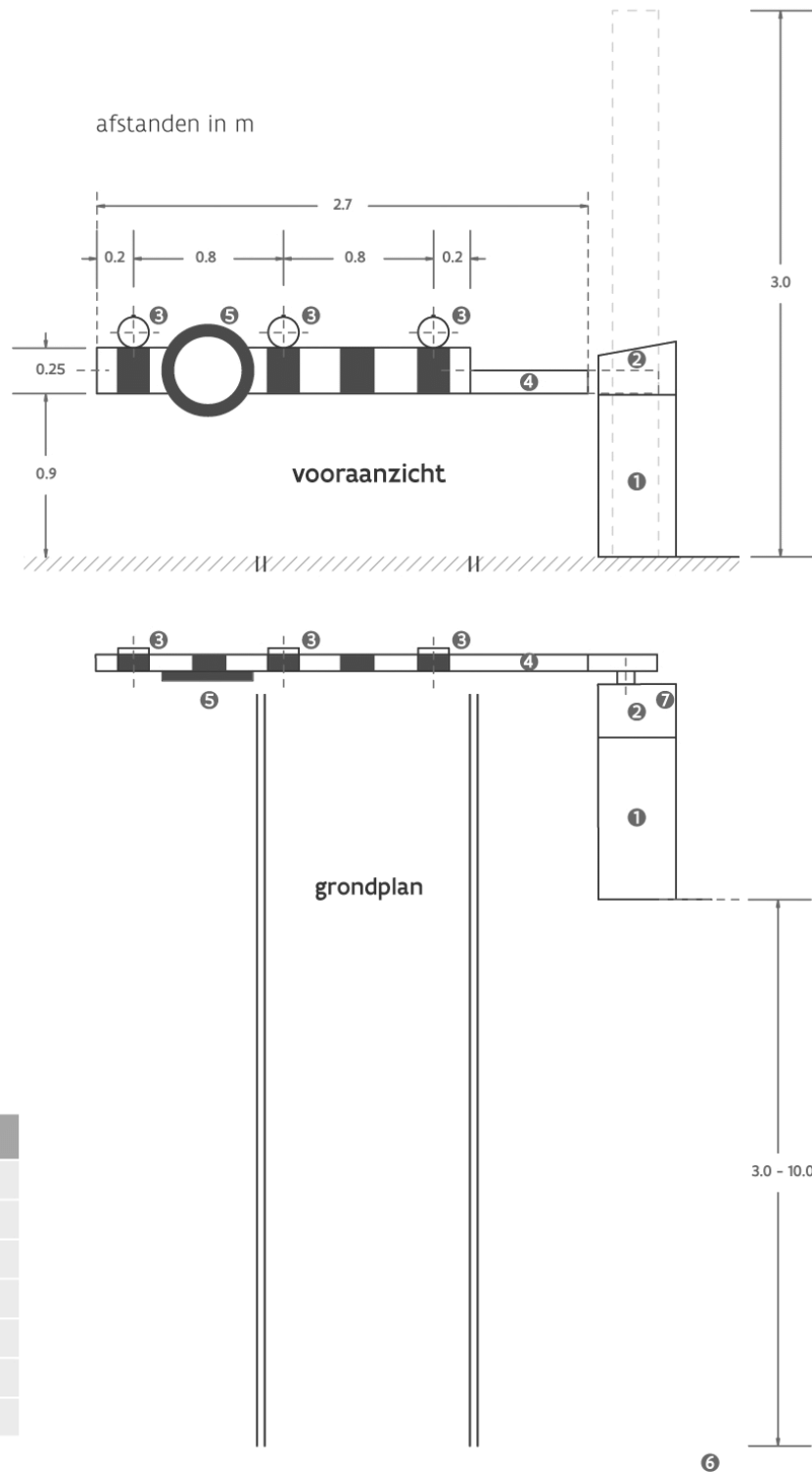
- afsluitbaar zijn met dezelfde sleutel (gelijksluitende sloten);
- geschilderd zijn in RAL 2009 (oranje).

Technische voorzieningen:

- de bareel heeft een veiligheidsinrichting waardoor de slagboom horizontaal opent wanneer hij “aangereden” wordt;
- de bareel heeft een veiligheidsinrichting waardoor hij stopt en terug opent als hij bij het sluiten een voorwerp raakt;
- spanningsbewaking: als de batterijspanning te laag is, wordt de slagboom geopend vooraleer het apparaat uitschakelt;
- de tijd tussen aanmelding tram/openen bareel en tussen afmelden tram/sluiten bareel is regelbaar in seconden minstens van 2s tot 20s;
- de GSM-module voorzien van een antenne zorgt voor statusmeldingen naar programmeerbare nummers, de volgende meldingen moeten gebeuren:
 - te lage batterijspanning;
 - overschakelen van batterij 1 naar batterij 2;
 - verbreken van het slagboomcontact door horizontale opening;
 - storingsmelding waardoor slagboom uitgeschakeld is.

Het goed functioneren valt onder de verantwoordelijkheid signalisatie volgens de bepaling opgenomen in **4.1.2**.

Figuur 10-3-3 geeft een principeschets van dit type bareel.



Figuur 10-3-3: principeschets automatische trambareel

3.10 Stevige inrichting

3.10.1 Algemeen

Het is om veiligheidsredenen niet toegestaan om sleuven of putten (niveauverschil vanaf 0,20 m) grenzend aan een fietspad, voetpad of een rijweg (niet-autosnelwegen) af te bakenen met beschermnetten. In die gevallen zal de opdrachtnemer een duurzame, stevige afbakening, zoals metalen rasters plaatsen. Afbakening met deze duurzame en stevige materialen is inbegrepen in de eenheidsprijzen.

De stevige inrichtingen bestaan uit met elkaar verbonden elementen die zijn samengesteld uit afschermdende en beschermende panelen en uit sokkels.

3.10.2 Panelen

Er moet voor gezorgd worden dat de panelen te allen tijde de volgende eigenschappen hebben, stijfheid en weerstand. Het geplaatste geheel moet goed bestand zijn tegen de wind zonder de ruimten te beperken die voorbehouden is aan de werken en het verkeer. Het paneel heeft een hoogte van minstens 1,00 m en een maximumlengte van 2,50 m. De opening tussen de grond en de onderkant van het paneel moet 10 cm bedragen (+ 2 cm) om een goede afwatering in de straatgoten mogelijk te maken.

Het paneel bestaat uit een kader dat uit één stuk vervaardigd is en aan de uiteinden is dichtgestopt. Elk uitstekend of snijdend deel van de stevige inrichting moet worden beveiligd. Een horizontale regel moet de bovenkant van het paneel bedekken. Die bovenregel dient als handvat. Hij moet een grijze kleur hebben en mag niet hoger zijn dan 4 cm. De bevestiging op de sokkel gebeurt met ronde of vierkante buisstukken (maximale afmeting D48).

Indien de opdracht een hoogte van 2m vereist wordt dit opgelegd in de opdrachtdocumenten.

3.10.3 Sokkels

De sokkels moeten zorgen voor de goede gedraging van de constructie. Indien zij door hun massa de stevige inrichting op haar plaats houden, mogen de sokkels op vaste plaatsen niet meer dan 10 cm uit de werkzone uitsteken, of m.a.w 10 cm uitsteken dwars ten opzichte van het paneel aan de kant waar de weggebruikers passeren. Hun gewicht moet toelaten dat zij met de hand kunnen worden verplaatst. De sokkels zijn voorzien van openingen met een maximumdiameter D48 waarin de voetstukken van het kader van de stevige inrichting in ronde of vierkante buisvorm kunnen geplaatst worden.

3.10.4 Samenbouw

De stevige inrichtingen moeten met elkaar kunnen worden verbonden met een tussenruimte die strikt minder dan 11 cm bedraagt. De montagewijze moet toelaten de stevige inrichting aan te passen aan het terreinprofiel en, inzonderheid, ter hoogte van de oversteek van de trottoirbanden, alsmede op de plaatsen waar de omheining een andere richting uitgaat.

4 WERFSIGNALISATIE: OPSTELLING

4.1 Gemeenschappelijke bepalingen

4.1.1 Wetgevend kader

De signalisatie van werken voldoet aan de voorschriften van het Ministerieel Besluit van 07.05.1999 (BS 21.05.1999) betreffende het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg.

Aanvullend aan het Ministerieel Besluit van 07.05.1999 blijft “Deel V - Signalisatie van werken” van de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie van toepassing voor wat betreft de rubrieken:

3. Gebruik der verkeerstekens
4. Voorrangsregeling
5. Signalisatie van wegomleggingen
6. Breedte der rijstroken en capaciteit van een rijbaanversmalling met één rijstrook.

eventueel aangevuld door onderstaande bepalingen.

De opbouw en inname van de rijbaan of rijstroken ten behoeve van de werf moet op dergelijke manier gebeuren dat de richtlijnen ter zake maximaal kunnen worden nageleefd (bv. naleving veiligheidszone van 50 cm tussen doorgaand verkeer en zijdelingse afbakening van de werf).

4.1.2 Verantwoordelijkheid signalisatie

De (hoofd)aannemer draagt de verantwoordelijkheid voor de signalisatie van zijn werken en van de veroorzaakte verkeershinder ten gevolge van niet-adequate signalisatie.

Er dient steeds een aanspreekpunt bereikbaar te zijn voor herstellingen en voor dringende onderhouds- en aanpassingswerken aan de werfsignalisatie. Dat aanspreekpunt, met naam en telefoonnummer, wordt als “verantwoordelijke werfsignalisatie” voorbij het werk vermeld in het geel op zwarte achtergrond, zoals bepaald in het M.B. betreffende het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg. De inhoud van deze vermelding is de verantwoordelijkheid van de (hoofd)aannemer.

Deze “verantwoordelijke signalisatie” kan een bedrijf zijn (de hoofdaannemer zelf of een onderaannemer, vb. een gespecialiseerd signalisatiebedrijf) of een persoon (bv. een werknemer). Indien een onderaannemer wordt vermeld, dan dient deze een registratie en desgevallend een erkenning te hebben volgens de algemene voorschriften terzake; bovendien dient ook een schriftelijke overeenkomst te worden afgesloten die bij het begin van de werken aan de aanbestedende overheid wordt voorgelegd. Contractueel blijft de (hoofd)aannemer verantwoordelijk t.o.v. de aanbestedende overheid.

De “verantwoordelijke werfsignalisatie” dient steeds bereikbaar te zijn op het aangeduide telefoonnummer. Dit betekent dat hij ten laatste binnen de 5 minuten de telefoon aanneemt op het vermelde nummer.

Binnen een uur na de oproep van de lokale of federale politie, wegbeheerder, hulpdiensten of ieder belanghebbende dient iemand namens de “verantwoordelijke werfsignalisatie” op de werf te zijn. Deze betrokkene op de werf dient te beschikken over een opleidingsattest waarvan sprake in **4.1.3**, dat steeds moet kunnen voorgelegd worden. Hij begint onmiddellijk volgende activiteiten:

- het terugplaatsen van nog (tijdelijk) bruikbare omgereden, omgewaaide, ... signalisatie voor zover dit door 1 persoon mogelijk is;
- het aanvullen van de beschadigde en verdwenen signalisatie met onderdelen die courant in een personenwagen kunnen vervoerd worden (knipperlichten op batterij, lampen voor lamphouders op netvoeding, kegels,...) en die moeten meegebracht worden;
- de beperkte herstellingen die met klein handgereedschap (schroevendraaier, sleutels, tangen,...) kunnen uitgevoerd worden;

- de aanvullingen van vernielde courante kleine signalisatieonderdelen die door 1 persoon kunnen gehanteerd worden. Daartoe zullen op cruciale plaatsen (bij wegversmallingen, bij richtingsveranderingen, op geregelde afstanden bij langsbebakening,...) beperkte voorraden van die courante kleine signalisatieonderdelen worden opgeslagen (bakens, staanders, steunen, sokkels, ...);
- het tijdelijk beveiligen (met kegels, staanders, bakens, linten, ..) van ontstane “hiaten” in de signalisatie die niet door 1 persoon kunnen hersteld worden;
- het vervangen van defecte of slecht functionerende onderdelen (bv. vervangen van batterijen met nog onvoldoende vermogen);
- het reinigen van de onderdelen die door de abnormale bevuiling hun normale rol niet meer behoorlijk kunnen vervullen;
- het oproepen van bijkomende mensen of materieel, indien hij voormelde taken niet binnen een tijdspanne van 2 uur volledig kan afwerken.

Binnen de 3 uur na de oproep zoals hierboven vermeld, moet begonnen worden met aanpassingen waarvoor meerdere personen en/of rijdend werfmaterieel (vrachtwagen, kraan, ...) noodzakelijk zijn. De aanpassingen dienen afgewerkt te zijn binnen een redelijke termijn rekening houdend met de tijd die nodig is voor het opstellen van dergelijke signalisatie.

De aanduiding van de “verantwoordelijke signalisatie” gebeurt in lettergrootte van minstens:

- 15 cm voor wegen met een maximum toegelaten snelheid van 120 km/h; gelet op de aan te brengen tekst (“verantwoordelijke signalisatie”, naam, telnr.) en de normale tussenafstanden vereist dit een bord van minstens 1,7 m × 1,1 m;
- 12 cm voor wegen met een maximum toegelaten snelheid van 90 km/h; dit vereist een bord van minstens 1,5 m × 0,9 m;
- 6 cm voor wegen met een maximum toegelaten snelheid van 50 km/h; dit vereist een bord van minstens 0,7 m × 0,7 m.

Er mogen op of voorbij het werk geen andere vermeldingen van onderaannemers gebeuren die kunnen verward worden met hoger vermelde “verantwoordelijke signalisatie”.

Enkel indien de “verantwoordelijke werfsignalisatie” niet voldoet aan voormelde punten, kan de wegbeheerder de vereiste ingrepen door een derde laten uitvoeren, op kosten van de (hoofd) aannemer.

De bepalingen onder dit punt **4.1.2** zijn niet van toepassing op de dynamische filestaartbeveiligingsborden beschreven in **3.4** en **4.2.1.2.A**. In dit geval gelden de termijnen van de specifieke opdrachtdocumenten.

4.1.3 Bewijs van opleiding

De aannemer dient het bewijs te leveren dat zijn op het terrein ingezet personeel beschikt over de nodige kennis en inzichten over de verkeerswetgeving in het algemeen en de werfsignalisatie in het bijzonder. Dit bewijs kan geleverd worden door middel van bewijs van gegeven opleidingen in het bedrijf of door middel van opleidingsattesten in hoofde van het personeel dat ingezet wordt bij de plaatsing, instandhouding en verwijdering van de werfsignalisatie op de openbare weg, of minstens in hoofde van de verantwoordelijke van dit personeel dat op het terrein wordt ingezet, in welk geval die verantwoordelijke persoon steeds op het terrein aanwezig moet zijn. De bewijsstukken bevatten de in elk geval de naam van de opleidingsinstantie, het gevolgde programma en periode waarin deze is gevolgd. Deze bewijsstukken of attesten mogen niet ouder dan 5 jaar bedragen. In het bijzonder is kennis vereist van het Verkeersreglement, in het bijzonder het deel Verkeerstekens (K.B. van 1 december 1975), het Reglement van de Wegbeheerder (M.B. 11 oktober 1976) (plaatsingsvoorwaarden verkeerstekens), het M.B. van 7 mei 1999 betreffende het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg, de richtlijnen rond signalisatie en werfsignalisatie beschreven in hoofdstuk **10**, opmaak van dossiers inzake signalisatieplannen en werfsignalisatievergunningen en uitvoering en controle van deze plannen op het terrein, veiligheidsprincipes bij opstellen van werfsignalisatie.

4.1.4 Bakens voor signalisatie op afstand en zijdelingse signalisatie

“Behoudens specifieke uitzonderingen vermeld per categorie van werken, zijn voor de signalisatie op afstand (schuine geleiding) 3 types bakens toegelaten, namelijk deze met 7 schuine strepen in één richting (bakens type Ia1 en Ib1), deze met 7 omgekeerde V-vormige strepen (bakens type Ic), of de pijlbakens (bakens type Ia2 en Ib2). Bij scherpere bochten worden bij voorkeur pijlbakens gebruikt. De bakens type Ia1 en Ia2 zijn bestemd voor linkse geleiding en dienen dus opgesteld rechts van het te geleiden verkeer. De bakens type Ib1 en Ib2 zijn bestemd voor rechtse geleiding en dienen dus opgesteld links van het te geleiden verkeer. Het type Ic wordt gebruikt wanneer langs beide richtingen gepasseerd kan worden.

Behoudens specifieke uitzonderingen per categorie van werken, zijn voor de zijdelingse signalisatie (geleiding) 3 types signalisatie toegelaten: bakens met 5 schuine strepen in één richting (bakens type IIa en IIb), smallere bakens met 5 horizontale strepen (bakens type IIc) en verkeerskegels (bakens type IId). De bakens type IIa dienen links voorbijgereden te worden en dienen dus opgesteld te worden rechts van het voorbijrijdend verkeer. De bakens type IIb dienen rechts voorbijgereden te worden en moeten links van het voorbijrijdend verkeer worden geplaatst. Zijdelingse signalisatie mag als alternatief ook steeds bestaan uit een fysische afscheiding.

Voor een zelfde rijrichting mogen geen verschillende types signalisatie op afstand of zijdelingse signalisatie door mekaar worden gebruikt.

De verlichting met witte of geelachtige lampen boven een zijdelingse afbakening die tegengestelde rijrichtingen scheidt, moet zichtbaar zijn voor beide richtingen.

4.1.5 Bijzondere signalisatie bij verkeer over afgereesd wegoppervlak

Wanneer verkeer over een afgereesd wegoppervlak wordt gebracht, dient bijhorend gewaarschuwd voor het effect van de langsgroeven die ontstaan door het affrezen. Deze waarschuwing bestaat uit een verkeersbord A51 met onderbord. Dit onderbord heeft dezelfde breedte als het bord A51 en omvat de tekst “Langs - groeven” op 2 lijnen. Links en rechts van deze tekst worden op het onderbord 3 verticale witte lijnen getekend. De breedte en de tussenafstanden van deze lijnen zijn ongeveer gelijk aan de stokbreedte van de tekst.

4.1.6 Werfcommunicatie

4.1.6.1 Werfaankondiging

De figuren 10-4-1 en 10-4-2 zijn van toepassing op alle categorieën van werken behalve die van vijfde en zesde categorie.

Een werfaankondiging bestaat uit 5 boven elkaar geplaatste borden aan de rechterzijde van de rijbaan waarop gewerkt wordt. Deze borden verstrekken volgende informatie:

- de naam van de opdrachtgever (indien er meer dan één opdrachtgever is, dan wordt het bovenste bord verveelvoudigd, één bord per opdrachtgever, indien de opdrachtdocumenten dit bepalen);
- een zeer bondige omschrijving (in principe één werkwoordvorm en één zelfstandig naamwoord) van de uit te voeren werken;
- het bedrag van de werken, in miljoen euro en met één cijfer na de komma voor bedragen tot 10 miljoen;
- het voorzien einde van de werken: maand (eventueel afgekort) en jaar;
- het website-adres waarop meer informatie kan bekomen worden over de werken.

De werfaankondigingsborden voldoen aan de voorschriften van **1**. De opdrachtdocumenten geven aan hoe het beeldvlak van het bovenste bord, dat de naam en het logo van de opdrachtgever bevat, er uit ziet.

De borden hebben een witte retroreflecterende (type 1 folie) achtergrond. De opdrachtdocumenten geven aan welke tekst op het bovenste bord wordt aangebracht. De teksten zijn in zwart volgens **3-53**.

De borden voldoen aan figuur 10-4-1 en 10-4-2, afhankelijk van de maximumsnelheid op de weg.

Indien de opdrachtdocumenten dit voorschrijven, dan wordt voorafgaand aan de plaatsing van het (de) werfaankondigingsbord(en) een vooraankondigingsbord geplaatst, zoals aangeduid in figuur 10-4-3 en Figuur 10-4-4. Dit vooraankondigingsbord is gelijk aan voormelde werfaankondigingsborden, behalve dat de derde lijn (voorlopig) weggelaten wordt en dat de voorlaatste lijn waar “einde:” staat vermeld, gevolgd door de maand en het jaar, vervangen wordt door een andere lijn met dezelfde karakterhoogten als van het werfaankondigingsbord, en bestaande uit achtereenvolgens:

- het beeldvlak van het verkeersbord A31 (werken) met dezelfde hoogte als het bordgedeelte waarop deze laatste lijn wordt aangebracht;
- “Vanaf: ”;
- de maand of de periode van het jaar (bijvoorbeeld jaargetijde) vanaf dewelke de uitvoering van deze werken is voorzien. Dit laatste wordt bepaald in overleg met de aanbestedende overheid.

De volledige voorlaatste lijn van dat vooraankondigingsbord komt op een oranje achtergrond.

Dit vooraankondigingsbord wordt geplaatst één maand voor de aanvang van de werken.

Het vooraankondigingsbord wordt in de loop van de eerste 5 werkdagen van de aanneming gewijzigd in een werfaankondigingsbord, zoals hoger beschreven.

Indien geen vooraankondigingsbord is voorgeschreven in de opdrachtdocumenten, dan wordt het aankondigingsbord geplaatst minstens een week voor de aanvang van de werken.

Deze borden moeten niet geplaatst worden bij kleinere werken of bij gebrek aan ruimte voor opstelling.

4.1.6.2 Borden “grotere verkeershinder” en “VOLG x VIA y”

Op autosnelwegen worden bij merkbare verkeershinder, dit is wanneer de normale reistijd met meer dan 5 minuten verhoogt, over een periode van minimum twee weken, een eerste oranje bord geplaatst met vermelding “GROTERE VERKEERSHINDER” en een tweede oranje bord met “VOLG x VIA y”. Beiden aangevuld met het symbool van “file” en datum van werkzaamheden, op de meest geschikte afstand, rekening houdend met de aanwezige afritten. (zie figuur 10-4-7 en figuur 10-4-8)

De afmeting van deze borden bedraagt 2,50 m × 1,50 m. De borden worden geplaatst 14 dagen voor aanvang van de werken.

Op de overige wegen kan, bij werken die het verkeer significant hinderen en waarbij de doorgang bemoeilijkt wordt een oranje bord met vermelding “GROTERE VERKEERSHINDER” en het symbool van “file” op de meest geschikte afstand geplaatst. Onder dit bord wordt een het website-adres geplaatst waar meer uitleg over deze werken kan gevonden worden, in de gevallen dat het vijfde bord volgens 4.1.6.1 niet wordt opgesteld.

Indien tenminste één richting toegankelijk blijft voor het doorgaand verkeer, kan een alternatieve reisroute aanbevolen worden. In dat geval wordt bijkomend aan het bord “GROTERE VERKEERSHINDER” een bijkomend oranje bord wordt geplaatst “x VIA y”. Tot slot staat het tijdsvenster vermeld. (zie figuur 10-4-7 en Figuur 10-4-8)

Voor de verder lay-out van dit bord blijven de principes van de dienstorder in verband met communicatieborden op de werf van toepassing.

Deze borden hebben als minimum afmeting 1,10 m op 1,30 m.

Deze borden worden geplaatst tussen één en twee weken vóór de aanvang van de werken.

4.1.7 Wegmarkeringen

Wanneer de werken op eenzelfde plaats gedurende een aaneengesloten periode van meer dan één week het verkeer sterk hinderen (volgens de bepalingen van het M.B. van 7 mei 1999), dan worden de bestaande markeringen gedurende de werken:

- ofwel verwijderd en vervangen door aangepaste markeringen;
- ofwel overschilderd met zwarte kleur;
- ofwel ongeldig gemaakt door oranje markeringen.

Het zwart maskeren is niet toegelaten op overlangse markeringen die de rijstroken aanduiden.

Het overschilderen met zwarte kleur van de bestaande markeringen is enkel toegelaten op te vernieuwen wegdekken. Hierbij moet de oorspronkelijke markering met een groter zwart vlak bedekt worden om te vermijden dat de contouren de oorspronkelijke markering toch herkend zou kunnen worden.

Na de werken worden alle tijdelijke markeringen verwijderd en worden hetzij de oorspronkelijke witte markeringen terug rechtsgeldig, hetzij nieuwe definitieve witte markeringen aangebracht.

De oranje kleur van markeringen is enkel toegelaten voor langsmarkeringen en rijstrookverschuivingen.

4.1.8 Toepassingsgebied werfsignalisatie

Werken die plaats vinden op meer dan 50 cm van het wegplatform, die geen weerslag hebben op de verkeersdeelnemers van dit wegplatform of de voor hen bedoelde signalisatie, zijn niet onderworpen aan de werfsignalisatie.

Binnen het wegplatform evenwel zijn werken die plaats vinden op de parkeerhaven, bermsloot, verkeerseiland, verkeersgeleider, verkeersheuvel, vluchtheuvel en zijberm toch niet onderworpen aan de werfsignalisatie op voorwaarde dat deze werken geen weerslag hebben op de verkeersdeelnemers van het wegplatform en de voor hen bedoelde signalisatie.

Werken op de talud en de steunberm zijn niet onderworpen aan de werfsignalisatie, op voorwaarde dat deze werken geen weerslag hebben op de verkeersdeelnemers van het wegplatform en de voor hen bedoelde signalisatie.

4.2 Werken van eerste categorie

4.2.1 Werken op autosnelwegen en op wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 90 km/h

Volgende specificeringen gelden ten opzichte van het M.B. van 7 mei 1999 betreffende het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg:

4.2.1.1 Algemeen

4.2.1.1.A GELEIDING EN BEHOUD VAN DE RIJSTROKEN

Een schuine geleiding (bakens type Ia1, Ib1, Ic of type Ia2 of Ib2) wordt steeds over 150 m uitgevoerd.

Bij een langseleiding (zijdelingse signalisatie) worden de bakens type IIa, IIb (bakens met 5 afwisselend rode en witte strepen) en IIc gebruikt (smalle bakens) of de middelen van type III van bijlage 2 van het MB van 7 mei 1999. Er worden geen kegels (type IId) gebruikt.

Omwille van de zorg voor een goede doorstroming, wordt er steeds naar gestreefd om het aantal rijstroken, eventueel versmald, te behouden. De breedte van de rijstroken voldoet aan tabel 10-4-1.

	Bij voorkeur	Minimum
Rechterrijstrook	3,25 m	3,00 m
Overige rijstro(o)k(en)	3,00 m	2,75 m

Tabel 10-4-1: Rijstrookbreedte

De verlichting boven de schuine geleiding dient door middel van werflichten aangestuurd in een opeenvolgende sequentie te gebeuren als volgt:

- van links naar rechts voor een schuine geleiding naar rechts;
- van rechts naar links voor een schuine geleiding naar links.

4.2.1.1.B VEILIGHEIDSZONE EN OPSTELLING VERKEERSBORDEN.

Tussen de werkzone en zijdelingse afbakening dient steeds een veiligheidszone van minimaal 0,5 m te worden voorzien.

De signalisatie wordt in de bermen geplaatst, niet op de pechstrook, behoudens op plaatsen waar de betrokken (rij)strook reeds aan het verkeer is afgenomen.

De wettelijke verkeersborden moeten ontdubbeld (links en rechts) worden opgesteld, tenzij het verkeer slechts over één rijstrook loopt.

Wanneer de middenberm enkel bestaat uit een verharding met daarop een beveiligingsconstructie dan:

- mogen de verkeerstekens op één paal vóór de beveiligingsconstructie worden geplaatst indien er tussen de beveiligingsconstructie en de rand van de rijbaan een ruimte beschikbaar is van minstens 1,0 m. Zo niet worden de verkeerstekens op of tussen de beveiligingsconstructie geplaatst. Bij betonnen veiligheidsstootbanden gebeurt dit best met een klemverbinding bovenop de veiligheidsstootbanden;
- mogen de borden F79 t.e.m. F85 van het verkleinde type zijn (1,1 m × 1,3 m) in plaats van het normale type (2,1 m × 2,5 m). Deze borden mogen vóór de beveiligingsconstructie worden opgesteld op voorwaarde dat de ruimte tussen de beveiligingsconstructie en de rand van de rijbaan meer bedraagt dan de breedte van het bord, vermeerderd met 0,5 m. Zo niet gebeurt de opstelling als voor de andere verkeerstekens (op of tussen de beveiligingsconstructie).

4.2.1.2 Werken met sterke hinder

Voor werken met sterke hinder op de rijbaan van autosnelwegen en niet-autosnelwegen worden volgende aanvullende schikkingen voorzien ten opzichte van de bepalingen van het MB van 07 mei 1999.

4.2.1.2.A FILESTAARTBEVEILIGING

Enkel bij autosnelwegen wordt filestaartbeveiliging voorzien.

Dit gebeurt onder de vorm van vaste of dynamische bebording. Deze bebording wordt op ongeveer maximum 3000 m van de werf opgesteld bij verwachte files korter dan 3000 m. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de aanwezigheid van op- en afritten. Ze moeten herhaald worden na elke 3000 meter indien de verwachte file langer dan 3000 m bedraagt. De bebording wordt niet op dezelfde hoogte geplaatst als andere binnen deze categorie voorgeschreven bebording.

De dynamische bebording wordt hetzij in de zijberm, rechts of links (middenberm) hetzij boven de rijbaan zichtbaar opgesteld, en dit volgens de beschrijving in **50-1.7.1.2.A** en **50-1.7.1.2.B**. Indien ze rechts wordt opgesteld, gebeurt dit in de berm of op de pechhaven en is ze uitschuifbaar zodat ze boven de vrachtwagens voor het achterliggende verkeer zichtbaar is. Deze bebording wordt niet verder dan 3000 m van de werf geplaatst.

Dynamische bebording in het kader van filestaartbeveiliging is deze steeds gekoppeld aan een automatisch aangestuurd filebeveiligingssysteem volgens **3.4**.

Onder de aanduiding van het file-icoon wordt de afstand tot de staart van de effectieve file aangegeven, afgerond op 100 m, zonder dat deze 3000 m mag te boven gaan.

Wanneer er geen file is, wordt het pictogram van file vervangen door het pictogram van werken (zelfde als op verkeersbord A31) met daaronder de afstand tot het begin van de werkzone. In dat geval zal alleen het LED-bord van het dichtst bij de werkzone een waarschuwingsboodschap meegeven. De andere eventueel verder opgestelde LED- filewaarschuwingborden zijn dan zwart.

De vaste bebording wordt enkel geplaatst als geen dynamische bebording is geplaatst. Deze bebording bestaat uit vaste filewaarschuwingborden boven of langs de rijbaan (zie Figuur 10-4-5 en Figuur 10-4-6) geplaatst tot 1 km voor het vermoedelijk begin van de langste normale file. Indien er bovenbruggen aanwezig zijn, dan worden de borden daaraan bevestigd. In dat geval worden de borden opgehangen aan en onder de leuning, de onderzijde van de borden mag niet lager komen dan de onderzijde van de bovenbouw van de brug. Een aangepaste bevestiging moet voorkomen dat de borden kantelen. De eerste twee borden in elke rijrichting worden aan de onderzijde voorzien van twee blitslampen (één aan elk uiteinde). Deze lampen dienen dag en nacht te functioneren gedurende (en enkel gedurende) de periodes van belangrijke verkeershinder.

Indien de verwachte file langer is dan 3000 meter moeten de vaste filewaarschuwingborden worden herhaald.

Bij aanwezigheid van dynamische rijstrooksignalisatie (DVM-installaties) is de plaatsing van filestaartbeveiliging niet vereist.

4.2.1.2.B VERMINDERING VAN AANTAL, VERSCHUIVING VAN RIJSTROKEN EN GELEIDING

4.2.1.2.B.1 Regeling vóór de werkzone

Wanneer het aantal beschikbare rijstroken moet worden verminderd, dan dient deze vermindering eerst aan de linkerkant van de rijbaan gerealiseerd zodat het tragere verkeer nooit moet invoegen in een snellere rijstrook.

Dit betekent dat een afname van de rechterrijstrook steeds een voorafgaande afname van de linkerrijstrook impliceert. De tussenafstand tussen de afname van de linkerrijstrook en het begin van de verschuiving naar links voorafgaand aan de werkzone bedraagt ten minste 400 m (= 550 m, geleiding van de afname van de linkerrijstrook inbegrepen). De borden F81-F83 worden 250 m voor de verschuiving naar links zowel links als rechts van de rijbaan (ontdubbeld) geplaatst.

Een zelfde tussenafstand van ten minste 400 m geldt indien de verschuiving voorafgaand aan de werkzone niet naar links maar naar rechts (door inname van de pechstrook) gebeurt. Eveneens worden hier 250 m vóór de verschuiving naar rechts de borden F81 ontdubbeld geplaatst.

Als meer dan één linker rijstrook dient afgezet, gebeurt dit rijstrook per rijstrook, waarbij eenzelfde tussenafstand van 400 m (550 m geleiding inbegrepen) tussen de onderscheiden afnames in acht moet worden genomen, met plaatsing van de borden F79 op 250 m vóór de afname van de rijstrook.

Voorafgaand aan de werfzone wordt bij de eerste afname of verschuiving van de (linker) rijstrook op deze afgesloten rijstrook naast de schuine geleiding naar rechts met bakens type Ib1 of Ib2 en 2 verkeersborden D1 een inrichting geplaatst van het type II van bijlage 3 bij het M.B. van 7 mei 1999 (raam met lampenpijl, zie figuur 10-4-5), waarop het verkeersbord A31 evenwel niet wordt geplaatst en waarbij het gebruik van de botsabsorbeerder hier niet verplicht is. Deze inrichting wordt bovendien voorzien van twee dagflitsers. Eenzelfde inrichting wordt geplaatst bij elke volgende afname van rijstrook.

Bij een geleiding langs beide kanten van de werf wordt vóór de werf aan het scheidingspunt van de rijstroken bij het begin van de geleiding een baken type Ic of een baken Ia2 in combinatie met een baken Ib2 geplaatst. Op dit punt wordt eveneens een verkeersbord F21 geplaatst. Vond nog geen afname van een rijstrook plaats of gaat het om de allereerste asverschuiving voorafgaand aan de werf, dan wordt dit bord F21 aangevuld met een ledmatrix voorzien van de tekening van het bord F21, geplaatst dat wordt opgenomen in een inrichting type I van bijlage 3 van het M.B. van 7 mei 1999.

Bij een doorsteek door de middenberm, wordt het verkeer met de andere richting gescheiden door middel van een tijdelijke afscherpende constructie, waarvan de kenmerken beschreven zijn in **8-2.2.1**.

4.2.1.2.B.2 Regeling voorbij de werkzone

Bij een verschuiving naar links na de werkzone, wordt geen inrichting van het type II van bijlage 3 bij het MB van 7 mei 1999 (raam met lampenpijl) geplaatst, maar enkel de schuine geleiding met bakens type Ia1 of Ia2 en 2 verkeersborden D1.

Voorafgaand aan de schuine geleiding op het einde van de werkzone, hetzij naar links hetzij naar rechts wordt op 250 m, het bord F81 geplaatst. Dit bord wordt enkel rechts geplaatst. Het mag links herhaald worden als er plaats genoeg is.

Bij een doorsteek door de middenberm wordt voorbij de werkzone het verkeer terug naar rechts geleid door middel van een schuine geleiding met bakens type Ib1 of Ib2, maar zonder inrichting van het type II van bijlage 3 bij het MB van 7 mei 1999 (raam met lampenpijl). Wordt hierbij gebruik gemaakt van pijlbakens type Ib2, dan dienen geen verkeersborden D1 te worden geplaatst.

4.2.1.2.C BEBORDING

Het werfaankondigingsbord volgens **4.1.6** wordt geplaatst op 2000 m vóór het werk. Het wordt niet herhaald links van de weg.

Een bord F79 of F81, bovenaan voorzien van een oranje-geel knipperlicht, wordt geplaatst op 1500 m vóór het begin van de werken bovenaan voorzien van een oranje-geel knipperlicht (type blitslicht of flikkerlicht op ramen).

Voorafgaand aan een tweede afname van rijstrook en voorafgaand aan een verschuiving van rijstroken na eerdere afname van rijstrook wordt respectievelijk het bord F79 of F81 geplaatst op 250 m.

Voorafgaand aan een doorsteek door de middenberm wordt een bord F83 op eenzelfde afstand van 250 m geplaatst.

Ter hoogte van en voorbij de werkzone worden eveneens telkens op 250 m voor de aanvang van de geleiding, respectievelijk de borden F81 of F83 geplaatst.

- ingeval de linker- en desgevallend middenrijstrook met minder dan 3 m beschikbaar blijft ter hoogte van de werf wordt een verbod op gebruik van deze rijstro(o)k(en) door voertuigen zwaarder dan 3,5 ton kenbaar gemaakt door middel van verkeersborden F89 en F91 als volgt:
 - het verkeersbord F91 met het aantal beschikbare rijstroken wordt geplaatst op het einde van de schuine geleiding (150 m na het bord A31). De pijl(en) links van de rechterpijl op het bord bevat(ten) het verkeersbord C21 met vermelding “3,5 T”. Ingeval er geen rijstroken worden afgenomen wordt dit bord geplaatst op 100 m;
 - het verkeersbord F91 wordt steeds 1500 m voorafgegaan (= op 1350 m of op 1600 m bij geen afname van rijstroken) door het verkeersbord F89 met het aantal beschikbare rijstroken ter hoogte van de werf met onderbord “1500 m”. De pijl(en) links van de rechterpijl op het bord bevat(ten) het verkeersbord C21 met vermelding “3,5 T”;
- enkel bij autosnelwegen moet rekening gehouden worden met het feit dat de politiediensten facultatief kunnen overgaan tot het plaatsen van een semi-mobiele snelheidscamera of mobiele snelheidscamera die wordt opgesteld in een vrije ruimte in de werf voorbij de eerste schuine geleiding. Hiertoe wordt facultatief een aankondigingsbord voor snelheidscamera geplaatst zoals bepaald in dienstorder MOW/AWV/2018/9. Dit bord wordt geplaatst op 350 m;
- het verkeersbord C43 (snelheidsbeperking) dat de snelheid beperkt tot 70 km/h wordt links en rechts herhaald op 150 m. Indien de plaatsgesteldheid het vereist, dan wordt op 150 m evenwel een verkeersbord C43 (snelheidsbeperking) geplaatst die de snelheid beperkt tot 50 km/h.

Eenzelfde verkeersbord C43 bord wordt een eerste maal herhaald na 250 m en daarna na elke 500 m bij werven met een werflengte tot 2 km en na elke 1000 m bij werven met een werflengte vanaf 2 km. Het wordt rechts geplaatst, links herhaald indien de plaats hiertoe beschikbaar is, behoudens indien het verkeer over één rijstrook loopt.

Bij een verschuiving naar links met doorsteek door de middenberm wordt 50 m voor de verschuiving het bord C43 met de snelheidsbeperking van 70 km/h (of volgens de plaatsgesteldheid 50 km/h) herhaald. Voorbij de werf, ter hoogte van de plaats waar het verkeer opnieuw naar rechts verschuift wordt 50 m voor deze verschuiving eveneens eenzelfde bord C43 herhaald.

4.2.1.2.D WEGMARKERINGEN

Wanneer de werken op eenzelfde plaats gedurende een aaneengesloten periode van meer dan één week het verkeer sterk hinderen (volgens de bepalingen van het M.B. van 7 mei 1999), dan worden de bestaande markeringen:

- ofwel verwijderd of vervangen door aangepaste markeringen;
- ofwel ongeldig gemaakt door oranje markeringen.

Het aanbrengen gebeurt op basis van volgende criteria:

- a. Tijdelijke markering(en) worden steeds aangebracht bij verschuiving van rijstro(o)k(en) wanneer het verkeer over verharding buiten de rijbaan (vb. pechstrook) wordt geleid. Hierbij wordt:
 - de loop van alle nieuwe rijstroken gemarkeerd, en dit vanaf bij het begin van deze verschuiving tot aan de plaats waar de verschuiving terug aansluit bij de oorspronkelijke rijstroken;
 - bij verschuiving van meerdere rijstroken een neutrale zone gecreëerd waarbij de schuine geleiding tussen deze rijstroken over een breedte van minstens 1 m ontdubbeld wordt uitgevoerd.

Bij vermindering van een rijstrook mogen rijstrookverminderingsspijlen worden aangebracht op de af te nemen rijstrook. In dat geval worden er minstens 4 aangebracht op de wettelijk voorziene afstand.

- b. Duren de werken op eenzelfde plaats slechts maximum één week, dan moet, behoudens de schuine geleiding die meerdere rijstroken scheidt, niet gemarkeerd worden. Voor de langseleiding die meerdere rijstroken scheidt, mogen in plaats van tijdelijke markeringen voor aanduiding van de verschuiving van de rijstro(o)k(en) bakens type IId van het M.B. van 7 mei 1999 (kegels) worden gebruikt.

4.2.1.2.E REGELING MET BETREKKING TOT HET IN- EN UITRIJDEND WERFVERKEER TER HOOGTE VAN DE WERF BIJ AFWEZIGHEID VAN SPECIFIEKE IN- EN UITVOEGSTROOK

In- en uitrijdend werfverkeer gebeurt respectievelijk steeds voor en achteraan de werf.

Omwille van de specificiteit van de werf kan het in- en uitrijden tussen het gewone verkeer dat langsij de werf wordt omgeleid noodzakelijk zijn.

In deze hypothese geldt volgende aanvullende signalisatie die, ingeval meer dan één rijstrook beschikbaar is, telkens links en rechts wordt geplaatst, in zoverre geen specifieke in- en uitvoegstrook voor dit werfverkeer voorhanden is:

De langseleiding en doorlopende oranje markering wordt onderbroken ter hoogte van de in- en uitrit. Door middel van een verkeersbord C43 worden achtereenvolgens volgende snelheidsbeperkingen opgelegd:

- 150 m vóór de inrit: 50 km/h;
- onmiddellijk na de inrit: 70 km/h of 50 km/h volgens plaatsgesteldheid;
- onmiddellijk na de uitrit: 70 km/h of 50 km/h volgens de plaatsgesteldheid.

Tevens wordt, in geval er minstens twee beschikbare rijstroken zijn, het verbod tot gebruik van de linkerrijstro(o)k(en) voor zwaardere voertuigen kenbaar gemaakt onmiddellijk na de inrit én de uitrit door middel van een bord F91 welke het bord C21 “3,5ton” bevat aangebracht op de pijl(en) links van de rechterpijl.

Een gevaarsbord A51 met een onderbord type III “INRIT + symbool vrachtwagen” en een onderbord type III “werfverkeer” wordt geplaatst op 25 m vóór de inrit.

Een gevaarsbord A51 met een onderbord type III “UITRIT + symbool vrachtwagen” en een onderbord type III “werfverkeer” wordt geplaatst op 25 m vóór de uitrit.

Een verkeersbord C31 met onderbord type IV “uitgezonderd werf” wordt geplaatst op 150 m vóór de werf.

4.2.1.3 Werken met weinig hinder

Voor werken met weinig hinder gelden volgende aanvullende bepalingen voorzien ten opzichte van de bepalingen van het MB van 07 mei 1999.

4.2.1.3.A GELEIDING EN BREEDTE RIJSTROKEN

Indien het werk een rijbaanversmalling met zich meebrengt wordt een geleiding naar links voorzien, met bakens type Ia1 of Ia2, die 150 m vóór de werkzone aanvat.

Tevens wordt de zijdelingse signalisatie (langseleiding) geplaatst vanaf de werkzone.

Indien het werk geen rijbaanversmalling met zich meebrengt vangt de zijdelingse signalisatie (langseleiding) aan 100 m vóór de werkzone.

De minimale rijstrookbreedte bij versmalde rijstroken bedraagt 2,75 m behoudens bij de rechterrijstrook waar deze niet minder dan 3,00 m mag zijn.

4.2.1.3.B BEBORDING

Het werfaankondigingsbord waarvan sprake in **4.1.6** wordt geplaatst op 1000 m vóór het werk, indien het werk geen rijbaanversmalling met zich meebrengt. Brengt het werk wel een rijbaanversmalling

met zich mee dan wordt dit bord op 1450 m vóór het werk geplaatst. Dit bord wordt in beide gevallen niet herhaald links van de weg.

Bij een rijbaanversmalling worden de voorgeschreven verkeerstekens A7 en C43 die op 150 m vóór het werk worden geplaatst, in een inrichting type 1 van bijlage 3 van het M.B. van 7 mei 1999 geplaatst. Deze inrichting mag achterwege gelaten worden indien het bord C43 aangevuld wordt met het uitritpijlbord, zoals omschreven in artikel 65.5 van het K.B. van 1 december 1975 houdende algemeen reglement op de politie van het wegverkeer en van het gebruik van de openbare weg (verkeersreglement).

Bij het begin van de werkzone wordt een inrichting type II van bijlage 3 van het MB van 7 mei 1999 (raam met rood-witte rand) geplaatst met daarop het verkeersteken D1 en een lichtkruis. Deze voorziening wordt ook geplaatst indien er geen rijbaanversmalling is, zij het in dit geval 100 m vóór de werkzone.

In geval de midden- en desgevallend linkerrijstrook met minder dan 3 m beschikbaar blijft ter hoogte van de werf, wordt de snelheid op 150 m door middel van het bord C43 beperkt tot 70 km/h.

Ingeval de midden- en desgevallend linkerrijstrook met minder dan 3 m beschikbaar blijft ter hoogte van de werf wordt een verbod op gebruik van deze rijstro(o)k(en) door voertuigen zwaarder dan 3,5 ton kenbaar gemaakt door middel van verkeersborden F89 en F91 als volgt:

- het verkeersbord F91 met het aantal beschikbare rijstroken wordt geplaatst op 100 m De pijl(en) links van de rechterpijl op het bord bevat(ten) het verkeersbord C21 met vermelding “3,5 T”;
- het verkeersbord F91 wordt steeds 1500 m voorafgegaan (= op 1600 m) door het verkeersbord F89 met het aantal beschikbare rijstroken ter hoogte van de werf met onderbord “1500 m”. De pijl(en) links van de rechterpijl op het bord bevat(ten) het verkeersbord C21 met vermelding “3,5 T”.

4.2.1.3.C MARKERINGEN EN RIBBELSTRIPS

Op 300 m vóór het werk worden op de pechstrook 3 “ribbelstrips” geplaatst. De strips worden in dwarsrichting aangebracht, vanaf de rand (aan de kant van de rijbaan) van de pechstrook. Hun onderlinge afstand bedraagt 5 m.

Overlangse voorlopige markeringen worden aangebracht ter aanduiding van de versmalde rijstroken.

4.2.1.4 Werken ter hoogte van op- en uitritten

Het gebeurt vaak dat zich in de werkzone op- en uitritten bevinden. Indien mogelijk dient de doorgang hier zoveel mogelijk behouden te blijven. Hierbij gelden volgende specifieke voorschriften.

4.2.1.4.A WERKEN TER HOOGTE VAN OPRITTEN

Het werfaankondigingsbord volgens **4.1.6.1** wordt geplaatst op 1000 m vóór het werk.

Het verkeersbord A31 en een verkeersbord C43 dat de snelheid beperkt tot 70 km/h worden 20 m na het verkeersbord F5 geplaatst. Indien de plaatsgesteldheid het vereist wordt de snelheid beperkt tot 50 km/h.

Een geleiding met bakens type Ib1 of Ib2 (bij rechtse schuine geleiding) of Ia1 of Ia2 (bij linkse geleiding) wordt voorzien vanaf de plaats waar de normale rijstro(o)k(en) van de oprit word(t)en verlaten. De nieuwe tijdelijke rijstrook wordt afgeboord door oranje tijdelijke markering.

Indien door de nieuwe geleiding de bochtstraal verkleint, wordt het verkeersbord A1 op 150 m voor de bocht geplaatst.

De invoegruiimte van de tijdelijke invoegstrook bedraagt minimaal 75 m, schuine geleiding niet inbegrepen. Juist voor de plaats waar de invoegstrook een aanvang neemt (waar de rijbaan nog onderscheiden is van het baanvak voor doorgaand verkeer) wordt rechts een verkeersbord B1 zichtbaar opgesteld boven de bakens.

Onmiddellijk na deze invoegstrook wordt een bord C43 geplaatst met de geldende snelheidsbeperking (70 km/h of 50 km/h volgens plaatsgesteldheid). Tevens wordt, in geval er minstens twee beschikbare rijstroken zijn, het verbod tot gebruik van de linkerrijstro(o)k(en) voor zwaardere voertuigen kenbaar

gemaakt door middel van een bord F91 geplaatst welke het bord C21 “3,5ton” bevat aangebracht op de pijl(en) links van de rechterpijl.

Indien wegens werken op de invoegstrook, een tijdelijke invoegstrook moet worden aangelegd op de eerste rijstrook, dient deze eerste rijstrook van het doorgaand verkeer te worden afgenomen volgens de normale voorziene regels hierboven beschreven (zie **4.2.1.2.A**). De minimale tussenafstand tussen de verschuiving van de rijstroken van het doorgaand verkeer naar links en de tijdelijke invoegstrook bedraagt minstens 300 m.

4.2.1.4.B WERKEN TER HOOGTE VAN UITRITTEN

De aanleg van een tijdelijke uitvoegstrook is niet vereist indien de snelheid ter hoogte van de werken reeds beperkt is tot 70 km/h of lager.

Een uitritnummerbord en facultatief een verkeersbord F41 met vermelding “uitrit” die de plaats van de uitrit aangeeft wordt geplaatst vlakbij deze uitrit.

Het verkeersbord F47 en de verkeersborden die het einde van een verbod aanduiden worden eveneens op de uitrit geplaatst, en dit 50 m voorbij het einde van het werk.

Het verkeersbord waarop in het geel op een zwarte achtergrond, de naam staat van de verantwoordelijke voor de signalisatie en diens telefoonnummer wordt eveneens op de uitrit geplaatst, 150 m voorbij het einde van het werk.

Bij werken op de uitvoegstrook met versmalling van deze uitvoegstrook bedraagt de minimale rijstrookbreedte 3,25 m.

4.2.1.4.C AFSLUITEN VOLLEDIGE UITRIT

Is een minimumdoorgang van 3,25 m niet mogelijk, dan moet de uitrit worden afgesloten en het verkeer worden omgeleid. Volgende bebording wordt geplaatst:

- het werfaankondigingsbord volgens **4.1.6** wordt geplaatst op 2000 m;
- oranje aanwijzingsborden geven het afsluiten van de uitrit aan met vermelding van de omlegging. Deze borden worden 5 dagen vóór het effectieve afsluiten van de uitrit geplaatst. Is omleiding na de uitrit voorzien, wordt één dergelijk bord ont dubbel geplaatst op 500 m. Is omleiding op de voorafgaande uitrit voorzien, dan worden 2 borden ont dubbel geplaatst: één op 400 m en één op 1000 m vóór de vorige uitrit. De boodschap op de vaste voorwegwijzers en wegwijzers die de afrit aankondigen worden steeds onzichtbaar gemaakt;
- de volledige doorgang naar de uitrit wordt afgezet met bakens type IIa of IIc (rechtse uitrit) of type IIb of IIc (linkse uitrit). De tussenafstand tussen deze bakens bedraagt maximum 5 m. Achter deze bakens wordt minstens één D1a geplaatst zichtbaar opgesteld boven de bakens;
- er wordt geen bord C46 boven het bord F47 geplaatst op het einde van de werken.

4.3 Werken van tweede categorie

4.3.1 Algemeen

4.3.1.1 Werkzone en bestaande nuttige signalisatie

Wanneer het verkeer moet worden omgeleid door wegenwerken, wordt de signalisatie herhaald vlak bij de effectieve plaats waar er gewerkt wordt, indien deze werkzone zich meer dan 500 meter bevindt vanaf de plaats waar de wegomlegging begint.

Indien het begin van de werkzone in een bocht ligt die niet of moeilijk zichtbaar is voor het aankomend verkeer, dan wordt de aanvang van de werkzone tot voor de bocht opgeschoven.

Indien in tunnels of bruggen wegens plaatsgebrek de vereiste signalisatie niet op een beschikbare berm of ruimte buiten de rijbaan kan worden opgesteld, dan mag die stroomopwaarts opgeschoven worden naar de eerste nuttige beschikbare ruimte, mét vermelding van de juiste afstand. Hierbij moet er dan wel over gewaakt worden dat de band tussen de werf en de signalisatie ten allen tijde blijft bestaan. Eventueel moet de werkzone naar voren worden opgeschoven.

Indien een wegomlegging voor zwaar vervoer is voorzien die verder dan 1 kilometer verwijderd is van de werken, volstaat op die plaats enkel signalisatie die betrekking heeft op die specifieke wegomlegging. De overige signalisatie voorafgaand aan de werf dient hier niet geplaatst te worden.

In het algemeen moet ervoor worden gezorgd dat alle vaste, bestaande signalisatie, die zijn functie tijdens de werken moet behouden, steeds zichtbaar blijft voor de weggebruiker, Indien nodig dient een bord opnieuw opgesteld of herhaald te worden op een zichtbare plaats (vb. borden F1a/F1b die de aanvang van de bebouwde kom weergeven).

4.3.1.2 Geleiding, vermindering en behoud van de rijstroken/rijbaan

Een schuine geleiding (bakens type Ia1, Ib1, Ic of type Ia2 of Ib2) wordt steeds over 50 meter uitgevoerd.

Bij een langsegeleiding (zijdelingse signalisatie) worden de bakens type IIa, IIb (bakens met 5 afwisselend rode en witte strepen), IIc gebruikt (smalle bakens), type IId (kegels) of de middelen van type III van bijlage 2 van het MB van 7 mei 1999.

Om een vlotte doorstroming te garanderen, bedraagt de minimumbreedte van de rijstroken 2,75 meter of indien het gaat om een rijbaan, niet verdeeld in rijstroken, in principe 2,75 meter. In beide gevallen is dit exclusief de breedte van een eventuele gang voor fietsers, bestuurders van tweewielige bromfietsen en voetgangers. Indien die minimumbreedte niet kan worden gegarandeerd, dient het zwaar vervoer te worden omgeleid. Een alternatief is beurtelings verkeer voorzien.

De verlichting boven de schuine geleiding, die op elk baken aanwezig moet zijn, dient door middel van werflichten aangestuurd in een opeenvolgende sequentie te gebeuren als volgt:

- van links naar rechts voor een schuine geleiding naar rechts;
- van rechts naar links voor een schuine geleiding naar links.

4.3.1.3 Maximale werflengte, veiligheidszone

Op plaatsen waar de beurtelingse doorgang van het verkeer over één rijstrook geregeld wordt met mobiele driekleurige verkeerslichten, bedraagt de maximale werflengte in principe 300 m.

Bij een grotere afstand moet er dus gekozen worden voor een omlegging. Bij werven zonder mobiele verkeerslichten bedraagt de werflengte maximaal 50 meter – en in elk geval niet minder dan het vrije zicht op de doorgang langs de werf rekening houdend met de verkeersintensiteit.

Voor nadere precisering en uitwerking van deze principes wordt verwezen naar de brochure “Beurtelingse doorgang van het verkeer over 1 rijstrook bij werken. Regeling met verkeerslichten. (Praktische toelichting voor de bepaling van de optimale cyclus)”. Deze brochure is terug te vinden op de website van AWV <http://wegenenverkeer.be/sites/awv/files/docs/SCHEMA.pdf>.

Een voor het verkeer toegankelijk tussenvak tussen 2 delen van een werf bedraagt minimaal 50 meter en maximaal 1 kilometer.

Tussen de werkzone en zijdelingse afbakening dient steeds een veiligheidszone van minimaal 0,5 m te worden voorzien.

4.3.1.4 Specifieke maatregelen voor zwakke weggebruikers (fietsers, voetgangers, ruiters)

Bij vrijliggende fietspaden moet er op toegezien worden dat de werfsignalisatie die ook bestemd is voor de fietsers niet slechts wordt opgesteld op de berm tussen rijbaan en het fietspad, maar rechts van dit fietspad wordt geplaatst of herhaald.

Indien de werken de inname van het fietspad of voetpad vereisen en er is voldoende ruimte voorhanden is op de openbare weg om een gescheiden afbakening met het overige verkeer te voorzien, dan wordt met het oog op de veiligheid bij voorkeur het bestaande fietspad/voetpad ter hoogte van de werf verschoven via een gang.

De gang die langs de werf wordt voorzien bedraagt ten minste 1,50 meter wanneer slechts één van de categorieën van weggebruikers er gebruik moet van maken; ze bedraagt ten minste 2 meter wanneer zowel voetgangers, fietsers als bestuurders van tweewielige bromfietsers er samen gebruik moeten van

maken. Wanneer in uitzonderlijke omstandigheden de plaatsgesteldheid dit niet toelaat, mag de breedte van de gang teruggebracht worden tot 1,20 meter. Bij tweerichtingsfietspaden zijn de maten respectievelijk 2 meter (één enkele categorie), 2,50 meter (voetgangers + fietsers/bromfietsers) of 1,50 meter (uitzonderlijke omstandigheden).

De afbakening van deze gang van het autoverkeer gebeurt op kop door middel van schuine geleiding (bakens type Ia1 of Ia2 waarachter een raam voorzien van het verkeersbord D1 wordt geplaatst). In langsricting worden bakens type 2 IIa, IIb of IIc geplaatst). De bakens voor langsegeleiding zijn maximum 30 meter van elkaar verwijderd en worden uitgerust met witte of geelachtige knipperlichten. De afbakening van deze gang met de werfzone gebeurt op kop hetzij met een hek (type I van bijlage 4 van het M.B. van 7 mei 1999) dat het fietspad afsluit, hetzij met een hek, aangevuld met een schuine geleiding ervoor geplaatst (bakens type Ia1 of Ia2) indien het fietspad meer dan 1 meter in dwarsrichting moet worden verschoven. In langsricting gebeurt de afscheiding door een voldoende stevige inrichting en wordt op een gepaste manier verlicht.

Als buffer wordt minstens een tussenafstand van 10 meter voorzien tussen de schuine geleiding /raam bestemd voor het autoverkeer en het hek bestemd voor het fietsverkeer.

Indien de aanleg van een gang niet mogelijk is, kan één van de volgende opties worden gekozen, rekening houdend met de concrete situatie van de werf:

- a. Aansluiting geven op een ander bestaand, nuttig of tijdelijk (eventueel tweerichtings-) fietspad, fietsweg of voetpad (eventueel door middel van een tijdelijke fiets- of voetgangersoversteekplaats). Gebruikelijke (tijdelijke) oversteekplaatsen worden in principe aangebracht in een zone kort buiten de eigenlijke werkzone met een minimum afstand van 10 meter tot het hek of de schuine geleiding die de werf afbakent. Dit moet het aankomend verkeer een beter zicht geven op de oversteekplaats. Ter hoogte van de tijdelijke oversteekplaats wordt er voor fietsers een oranje bord met de boodschap 'fietsers oversteken' geplaatst.

Indien dichtbij de werfzone een kruispunt ligt, wordt het tijdelijke (tweerichtings)-fietspad tot aan dit kruispunt verlengd. Op die manier kan de teruggeleiding van fietsers en tweewielige bromfietsers bij voorkeur via dit kruispunt gebeuren. Daarmee worden dubbele fietspadoversteekplaatsen over een zeer korte afstand vermeden.

De breedte van dit tweerichtingsfietspad bedraagt ten minste 1,75 meter. Indien nodig moet daarvoor bijkomende verharding worden aangelegd.

Indien de aansluiting gebeurt op een aanliggend fietspad dat voor de duur van de werken tweerichtingsfietspad wordt, wordt dit fietspad van het overige verkeer gescheiden door middel van bakens type IIa, IIb of IIc. Die bakens zijn maximaal 30 meter van elkaar verwijderd en zijn voorzien van witte of geelachtige knipperlichten. Bovendien moet de onderbroken fietspadmarkering hetzij opgeheven worden hetzij overschilderd of vervangen worden door twee doorlopende tijdelijke randmarkeringen als aanduiding van de rand van het fietspad aan. Bakens worden opgesteld tussen de rijbaan en dit tijdelijk tweerichtingsfietspad.

- b. Fietsers leiden langs de werf via gemengd verkeer met het overige verkeer.

In dat geval wordt de snelheid beperkt tot maximaal 30 km/h.

Naast de opstelling van het bord A25 op 150 meter wordt ter hoogte van de overgang van fietspad naar gemengd verkeer over een aantal meters fietspadmarkeringen of een fietssuggestiestrook aangebracht, in beide gevallen beveiligd met kegels. De minimumafstand tussen de plaats waar de fietser op de rijbaan wordt geleid en het hekken of geleiding die de werf afsluit bedraagt minstens 10 meter.

Bij vrijliggende fietspaden kan er eventueel voor gekozen worden om een oranje bord met de boodschap "fietsers op de rijbaan" te plaatsen ter hoogte van de plaats waar de fietser het fietspad moet verlaten. Voor fietsers die de volledige rijbaan moeten oversteken, worden fietsoversteekplaatsen aangebracht aan beide zijden van de werf. Die staan op minstens 10 meter van het hek of schuine geleiding die de werf afbakent. Er wordt een opening in de fietsoversteekplaatsmarkering gelaten met een breedte van een gemarkeerd fietslogo om duidelijk te maken dat de fietser op de rijbaan moet blijven. Dit fietslogo wordt facultatief op de rijbaan gemarkeerd.

Bij gemengd verkeer dient de minimale breedte van de rijbaan/rijstrook 3 meter te zijn. De optie van gemengd verkeer is niet van toepassing voor voetgangers.

- c. Een specifieke wegomlegging voorzien voor deze categorie van weggebruikers. De wegomlegging wordt gevisualiseerd door middel van een verkeersbord F41 waarop het symbool van fietser of voetganger is aangebracht.

4.3.2 Werken met sterke hinder

4.3.2.1 Vermindering, verschuiving van rijstroken, geleiding en tijdelijke verkeerslichten

4.3.2.1.A REGELING VÓÓR DE WERKZONE

Op wegen met tweerichtingsverkeer waarbij het verkeer beurtelings over één rijstrook wordt geleid, moet steeds met tijdelijke verkeerslichten worden gewerkt als het uiteinde van de doorgang niet meer zichtbaar is of van zodra de drukte van het verkeer dit noodzaakt.

Die verkeerslichten worden geplaatst op 25 meter vóór het hek. Op het baanvak voor het tegenverkeer worden deze verkeerslichten geplaatst 25 meter na het einde van het werk, zodat er voldoende ruimte is voor het terugleiden van het verkeer naar het eigen baanvak.

Tussen twee opeenvolgende afnames en/of verschuivingen van rijstroken moet minimaal 150 meter afstand zijn (200 m geleiding inbegrepen). Een dergelijke verschuiving kan zich bijvoorbeeld voordoen bij een inname van een parkeerstrook.

Deze bijkomende afname van rijstrook of verschuiving gebeurt door de middelen van type I van bijlage 2 (schuine geleiding), voorzien van minstens één verkeersbord D1. Indien voor deze schuine geleiding enkel pijlbakens type Ia2 of Ib2 worden gebruikt, mag het verkeersbord D1 achterwege gelaten worden.

Bij het afsluiten van een volledige rijrichting op een weg met meerdere rijstroken per rijrichting (bv. 2x2), dient vooraf steeds eerst het verkeer van linkerrijstrook naar de rechterrijstrook te worden geleid. De tussenafstand tussen de laatste afname van de rijstrook en de omleggingsweg bedraagt minimaal 150 meter (200 meter geleiding inbegrepen).

Vinden de werken plaats op een deel van een rotonde dan mag het verkeer over het nog vrije gedeelte van de rotonde worden omgeleid. Bij verkeer in twee richtingen wordt dan steeds met tijdelijke verkeerslichten gewerkt die het beurtelings verkeer regelen. Die verkeerslichten worden geplaatst op elke weg die naar de rotonde leidt en nog voor het verkeer open staat. Ze worden voorafgegaan door de normaal vereiste werfsignalisatie. Bij de plaats van opstelling van de tijdelijke verkeerslichten moet rekening worden gehouden met bochtstralen, zodat er voldoende manoeuvreerruimte beschikbaar blijft om alle voertuigen (vb. vrachtwagens) vlot doorgang te kunnen verlenen.

Indien op een tak van een kruispunt de volledige toegang wordt afgesloten en het verkeer via een omlegging naar een nabijgelegen of ander geschikt kruispunt zonder verkeerslichten wordt geleid, dan kan dit kruispunt met tijdelijke driekleurige verkeerslichten worden uitgerust, rekening houdend met de aldaar toegenomen verkeersdrukke. Indien dit nabijgelegen of ander geschikt kruispunt zich in de zone bevindt ná de afgesloten tak, dan moet voorafgaand dit nabijgelegen of geschikt kruispunt niet de volledige werfsignalisatie worden opgesteld. In dat geval volstaat de opstelling van het bord C43 na elk nuttig tussengelegen kruispunt.

4.3.2.1.B REGELING TER HOOGTE VAN DE WERKZONE

Aan het begin van de werkzone wordt, met het oog op een betere zichtbaarheid, het hek vervangen door een inrichting van type I van bijlage 3 van het M.B. van 7 mei 1999, wanneer er een signalisatie op afstand (schuine geleiding) voorzien is met een inrichting type I van bijlage 2 (bakens) van hetzelfde M.B. van 7 mei 1999. Die inrichting wordt bovendien voorzien van twee dagflitsers.

Schuine geleiding wordt enkel geplaatst bij een vermindering of verschuiving van rijstrook, waarbij er per rijrichting nog minimaal één rijstrook beschikbaar voor het verkeer blijft.

Wanneer er geen schuine geleiding is voorzien, volstaat de inrichting van bijlage 4 van het M.B. van 7 mei 1999 (hek).

Indien de globale werf verdeeld is over een of meerdere deelwerven, dan mag de signalisatie ter hoogte van deze tussenliggende deelwerven beperkt worden tot het hek, voorzien van de gebruikelijke signalisatie, op voorwaarde dat de tussenafstand tussen deze deelwerven niet meer dan 1000 meter bedraagt.

Bij een doorsteek door de middenberm mag het verkeer met de andere richting gescheiden worden door middel van een tijdelijke doorlopende markering.

Een doorsteek door de middenberm impliceert dat een of meerdere rijstroken van het tegenovergestelde wegvak voor het tegenverkeer moeten worden afgenomen. De vrije tussenruimte tussen deze doorsteek en de (laatste) afname van de rijstrook uit het tegenovergestelde verkeer bedraagt hier ook minstens 50 meter (100 meter, geleiding van (laatste) afnamen inbegrepen) .

Deze veiligheidsafstand van 50 meter (100 m geleiding inbegrepen) is ook van toepassing op gewestwegen met twee of meer rijstroken (zonder middenberm), waarbij er een inname van een rijstrook bestemd voor tegenverkeer gebeurt, in combinatie met een verschuiving van dit tegenverkeer via de resterende rijstrook, verharde berm of parkeerstrook.

Als bij werken op de rechterrijstrook, het verkeer op de linkerrijstrook blijft doorrijden en het verkeer op de rechterrijstrook wordt verschoven naar de parkeerstrook (of zone naast de rijbaan), dan wordt het hek aan het begin van het werk vervangen door een inrichting type I van bijlage 3 van het M.B. van 7 mei 1999 (raam met rood-witte rand + bord F21 bovenaan). Aan het begin van de geleiding staat eveneens een bord F21.

4.3.2.1.C REGELING VOORBIJ DE WERKZONE

Als bij doorgang van het verkeer op de parkeerstrook of strook naast de rijbaan, het verkeer na de werkzone terug naar links of naar rechts wordt geleid, gebeurt dit op dezelfde manier als bij de afname van een linkerrijstrook (hoge bakens), evenwel zonder plaatsing van een inrichting type I van bijlage 3 van het M.B. van 7 mei 1999. Bij gebruik van pijlbakens type Ia2 of Ib2 mag het verkeersbord D1 achterwege gelaten worden.

4.3.2.2 Bebording

De borden F39 en F79-F85 met afmetingen 2,10 meter op 2,50 meter worden enkel gebruikt op 2x2-wegen (met of zonder middenberm). Op andere wegen van 2de categorie mogen kleinere afmetingen van deze borden worden gebruikt (1, 1 m op 1,3 m).

Wanneer het verkeer over meer dan één rijstrook per rijrichting verloopt mét middenberm, dan moeten alle verbods- en eventueel geplaatste gebodsborden ontdebeld (links en rechts) worden opgesteld.

Het bord C43 dat de snelheid beperkt tot 50 km/h en desgevallend tot 30 km/h wordt herhaald na 500 m bij werflengte tot 2 kilometer. Het wordt herhaald na 1000 m bij werflengte vanaf 2 kilometer.

Indien een inhaalverbod moet worden opgesteld, wordt het bord C35 geplaatst op 250 meter.

Indien tijdelijke verkeerslichten aan het begin van de werkzone worden geplaatst, dan worden die 150 meter vooraf aangekondigd met een bord A33. Dat bord komt in de plaats van het bord A31.

Bij beurtelingse doorgang van het verkeer worden de verkeersborden B19/B21 slechts gebruikt indien op basis van de algemene regels van het verkeersreglement het niet duidelijk is welk voertuig voorrang moet verlenen. Dat is bijvoorbeeld het geval bij een beurtelingse doorgang gelegen in het midden van de rijbaan. Bij toepassing ervan, worden deze borden steeds op 25 meter van de doorgang geplaatst.

Indien er, voorafgaand aan de werf, nog toegankelijke zijstraten zijn in de zone tussen het begin van de wegomlegging en de werkzone wordt in elke zijstraat telkens op 150 meter vóór het kruispunt met de weg waarop gewerkt wordt een bord A31 geplaatst. Op de hoek met die zijstraten wordt de doorgang richting werfzone telkens afgesloten met een bord C3, voorzien van onderbord type Ia met vermelding van de afstand tot de werf . Er kan ook een onderbord type IV gebruikt worden, met aanduiding van de categorie van voertuigen die toch toegang hebben. Het bord C43 wordt hier ook steeds herhaald. Bij de laatste zijstraat wordt hier bovendien een bord F45 toegevoegd.

Bij een doorsteek door de middenberm, waarbij het verkeer over een rijstrook van de tegengestelde richting wordt geleid, wordt een bord F85 geplaatst. Tevens wordt op 150 meter voor de doorsteek een bord A39 geplaatst.

Indien bij verschuiving van rijstro(o)(k)en de parkeerstrook tijdelijk wordt ingenomen, dan moet in een zone van 250 meter vóór die inname een parkeerverbod gelden. Dat wordt ingesteld met de verkeersborden E1.

Indien een tijdelijke oversteekplaats voor de fietsers en bestuurders van tweewielige bromfietsen wordt voorzien nabij de werfzone (bv. bij de aanvang van de schuine geleiding), dan wordt dit aangekondigd door een bord A25 en ter hoogte van de oversteekplaats door het bord F50. Indien dit bord geplaatst moet worden op 150 meter voor de werf, dan vervangt dit het bord A31.

Indien voor fietsers een aanliggend tijdelijk tweerichtingsfietspad langs de rijbaan wordt ingesteld dat start vanaf een kortbij gelegen kruispunt, dan geldt de ingestelde snelheidsbeperking van 50 km/u al vanaf dat kruispunt.

Wanneer wordt gekozen voor de optie van gemengd verkeer, dan wordt dit aangekondigd door een bord A25 dat het bord A31 vervangt.

Het bord dat de snelheid beperkt tot 30 km/h wordt geplaatst waar de geleiding begint, of op 100 m ingeval er geen geleiding is.

Voor de fietsers wordt ook een oranje werfsignalisatiebord geplaatst met de vermelding “fietsers op de rijbaan”.

Indien het fietspad verschuift over een afstand van meer dan 1 meter, dan wordt dit 100 meter ervoor aangekondigd met een bord F81, aangevuld met een onderbord met het symbool “fiets”.

Indien de werken plaatsvinden op een deel van een rotonde, of een tak van een rotonde is afgesloten waardoor het aanliggend fietspad op de rotonde tijdelijk in dubbelrichting wordt open gesteld, dan wordt dit fietspad ten opzichte van het voertuigenverkeer bij het oversteken uit de voorrang gebracht. Dat gebeurt door middel van bordjes B1 en haaiantanden op het wegdek.

Het bord F39 dat een omlegging aankondigt, wordt geplaatst op 200 meter vóór de omleggingsweg. Op dezelfde hoogte wordt facultatief het bord “GPS-uit” geplaatst, volgens de modaliteiten van de dienstorder MOW/AWV/2012/2.

Bij het instellen van een wegomlegging met diverse bestemmingen, worden op de tijdelijke bewegwijzeringsborden F39 en F41 bij voorkeur dezelfde bestemmingsnamen gekozen als op de vaste signalisatie. Dat maakt de wegomleggingsroute duidelijker voor alle wegebruikers.

Indien de omleggingsroute op minder dan 500 meter voorbij het kruispunt start waarop de afgesloten rijweg aantakt, dan wordt een bord C43 dat de snelheid beperkt tot 50 km/h herhaald na dit kruispunt. Het verkeersbord F47, de verkeersborden die het einde van een verbod aanduiden en het bord ‘verantwoordelijke signalisatie’ worden in dat geval pas op de geëigende afstanden geplaatst na het kruispunt waar de omleggingsroute begint. Het bord C43 ‘50’ wordt evenwel niet herhaald indien de omleggingsroute start op meer dan 500 meter voorbij het kruispunt waarop de afgesloten rijweg aantakt. In die hypothese wordt het bord F39 herhaald op 200 meter vóór de afslag waarop de omleggingsroute aanvangt. Het verkeersbord F47, de verkeersborden die het einde van een verbod aanduiden en het bord ‘verantwoordelijke signalisatie’ worden in dat geval op de geëigende afstanden opgesteld na het kruispunt waarop de afgesloten rijweg aantakt.

Het werfaankondigingsbord volgens **4.1.6.1** wordt geplaatst tussen 1000 meter en 1500 meter vóór de werkzone.

Bij werken op een rotonde, waarbij een deel ervan voor het verkeer beschikbaar blijft (via plaatsing van tijdelijke verkeerslichten ter regeling van het beurtelings verkeer), worden de borden D5 op de rotonde vervangen door bakens Ia2 en Ib2.

Tijdelijke driekleurige verkeerslichten worden steeds aangekondigd op 150 meter met een gevaarsbord A33.

Indien gewezen moet worden op een inrit en/of uitrit voor werfverkeer, dan wordt die aangeduid met verkeersbord A51 met onderbord met het woord “inrit” en/of “uitrit” vergezeld van het symbool van een vrachtwagen en met een onderbord van het type I ‘25 meter’ van bijlage 1 van het M.B. van 7 mei

1999, op 25 meter van de betrokken inrit en/of uitrit. Vóór de inrit wordt bovendien onder dit gevaarsbord met onderbord een verkeersbord C31 met onderbord type IV 'uitgezonderd werf' geplaatst. Wanneer de inrit samenvalt met de uitrit, dan wordt de voorkeur gegeven aan de vermelding 'uitrit' op het onderbord.

Bij gebruik van tijdelijke verkeerslichten die de beurtelingse doorgang regelen langs een dergelijke werf, moeten ook ter hoogte van de uitrit van de vrachtwagens de tijdelijke verkeerslichten ontdubbeld worden opgesteld. Zo kan het werfverkeer zich op gepaste tijdstippen in de verkeersstroom met de juiste richting invoegen.

Wanneer een gemarkeerd wegvak overgaat in een wegvak dat (nog) geen markeringen bevat, dan wordt op 150 meter voor de overgang een verkeersbord A51 met onderbord "geen markering" voorzien. Desgevallend wordt hierbij de signalisatie van weinig hinder toegepast volgens **4.3.3** indien het wegvak in definitieve layout wordt opengesteld voor het verkeer.

Na het aanbrengen van een nieuwe verharding en wanneer geen werfactiviteit meer zichtbaar is voor de weggebruikers wordt ter hoogte van de aanvang van deze zone een geel informatiebord met zwarte opschriften geplaatst met het opschrift "Het wegdek hardt uit. Dank voor uw begrip". Dit bord heeft afmetingen van 750 × 750 mm. Voor de lay-out van dit bord, zie figuur 10-4-13.

Wanneer onderaan een brug wordt gewerkt en die werken vereisen om veiligheidsredenen het afsluiten van één of meer rijstroken van de weg op de brug, dan wordt bij de werfsignalisatie op de brug een geel informatiebord met zwarte opschriften geplaatst met het opschrift "Wij werken onderaan deze brug. Dank voor uw begrip". Dit bord heeft afmetingen van 750 × 750 mm. Voor de lay-out van dit bord zie figuur 10-4-14.

4.3.2.3 Wegmarkeringen

Bij vermindering van een rijstrook mogen rijstrookverminderingsspijlen worden aangebracht op de af te nemen rijstrook. In dat geval worden er minstens 4 aangebracht op de wettelijk voorziene afstand. Tijdelijke randmarkering van de rijbaan of markering van de rijstrook is niet verplicht als de rijbaan of rijstrook duidelijk af te leiden is binnen de werf.

Is dit niet het geval, dan moeten tijdelijke markeringen worden aangebracht onder volgende cumulatieve voorwaarden:

- op plaatsen waar geen geleiding door de toepasselijke bakens of kegels is of kan worden voorzien;
- ter geleiding van de rijbaan over een deel van de openbare weg die in de normale situatie niet voor het verkeer is opengesteld (vb. oorspronkelijk fietspad of verharde berm).

Tijdelijke markering moet ook worden aangebracht als de betekenis van de normale markering niet meer kan aangehouden worden of strijdig wordt met de bebakening van de tijdelijke rijstrook. Als alternatief kan eventueel de normale markering worden verwijderd, indien de bebakening van de rijbaan voldoende verzekerd wordt door de opgestelde bakens.

De oorspronkelijke markering in het midden van de rijbaan moet worden verwijderd bij een beurtelingse doorgang (die hetzij met verkeerslichten, hetzij met de borden B19/21 wordt geregeld). Zo wordt onduidelijkheid vermeden over de breedte van de doorgang.

Bij verschuiving van meerdere rijstroken wordt een neutrale zone gecreëerd waarbij de schuine geleiding tussen de rijstroken over een breedte van minstens 1 meter ontdubbeld wordt uitgevoerd.

Bij rijbanen met drie rijstroken, waarbij de middelste bestemd is voor verkeer in beide richtingen, moet een doorlopende markering worden getrokken tussen de twee nog gebruikte rijstroken, bij wegenwerken op de rechterrijstrook, waarbij het verkeer naar de middelste rijstrook wordt geleid. De markering wordt aangebracht ter hoogte van de werken en vangt aan vanaf de plaats waar de geleiding begint.

4.3.3 Werken die het verkeer weinig hinderen

Bij werken die het verkeer weinig hinderen, moeten de verkeersborden niet ontdubbeld worden bij wegen die bestaan er uit meer dan één rijstrook per rijrichting, combinatie met een middenberm.

Het verkeersbord A7 mag enkel geplaatst worden bij een rijbaanversmalling ≥ 1 meter, zoniet wordt het verkeersbord A31 geplaatst.

Indien de beschikbare rijstrookbreedte tussen 2,75 m en 3,05 m blijft, of bij een beperkte asverschuiving van het autoverkeer, dan wordt de snelheid beperkt tot 50 km/h. Bij een rijstrookbreedte vanaf 3,05 m is de snelheidsbeperking van 50 km/h facultatief. Het verkeersbord A7 of A31 en het eventuele verkeersbord C43 (50 km/u) worden facultatief geplaatst op een inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 7 mei 1999 (raam met rood-witte rand).

Indien de snelheid verder moet worden beperkt tot 30 km/h, dan wordt het bord C43 "30" geplaatst goed zichtbaar ter hoogte van de werkzone.

Indien specifiek ten behoeve van fietsers een aanliggend tijdelijk tweerichtingsfietspad langs de rijbaan wordt ingesteld dat start vanaf een kortbij gelegen kruispunt, dan begint de ingestelde snelheidsbeperking van 50 km/h vanaf dit kruispunt.

Aan te leggen tijdelijke fietsoversteekplaatsen worden in principe geplaatst in een zone net buiten de eigenlijke werkzone. Hierbij moet de een minimumafstand van 10 meter wordt gerespecteerd met het hek dat het fietspad afsluit. Ter hoogte van de tijdelijke oversteekplaats wordt voor fietsers een oranje bord met de boodschap 'fietsers oversteken' geplaatst. Die tijdelijke oversteekplaats(en) word(t)(en) steeds aangekondigd door een bord A25 op 150 meter van de werf dat desgevallend het bord A31 vervangt, en door het bord F50 op de plaats van de oversteekplaats.

Het werfaankondigingsbord volgens **4.1.6.1** wordt geplaatst op 500 meter vóór het werk.

4.3.4 Bijzondere signalisatie ten behoeve van de bereikbaarheid van vestigingen en handelszaken tijdens de werken

Voor de signalisatie van de bereikbaarheid van vestigingen en handelszaken tijdens de werken zijn de bepalingen opgenomen in punt 2 van de dienstorder MOW/AWV/2015/5 van 31 maart 2015 van toepassing.

4.4 Werken van derde categorie

4.4.1 Werken die het verkeer sterk hinderen

Er wordt een veiligheidszone van minimum 0,50 m breed voorzien tussen de zijdelingse afbakening en de werkzone.

Op wegen met twee of meer rijstroken per rijrichting, wordt een bord F79 geplaatst op 100 m vóór het werk; dan wordt aan het begin van het werk de inrichting van bijlage 4 van M.B. van 07 mei 1999 (hek) vervangen door een inrichting type I van bijlage 3 van hetzelfde besluit (raam met rood-witte rand).

Indien op een weg met 3 rijstroken voor beide rijrichtingen samen (en waarbij de middenrijstrook door de beide rijrichtingen mag gebruikt worden), enkel de rechterrijstrook onttrokken wordt aan het verkeer, wordt op 100 m vóór het werk een bord F79 geplaatst en op 100 m vóór het einde van het werk of vóór het laatste afbakeningsmiddel, een bord F81.

Het werfaankondigingsbord volgens **4.1.6.1** wordt geplaatst op 1500 m vóór het werk.

4.4.2 Werken die het verkeer weinig hinderen

Indien de beschikbare rijstrookbreedte plaatselijk kleiner is dan 3 m, dan wordt de snelheid beperkt tot 30 km/h.

Bij een rijbaanversmalling van ≥ 1 m wordt het verkeersbord A31 op 150 m vervangen door het verkeersbord A7.

Het werfaankondigingsbord volgens **4.1.6.1** wordt geplaatst op 1500 m vóór het werk.

4.4.3 Bijzondere signalisatie ten behoeve van de bereikbaarheid van vestigingen en handelszaken tijdens de werken

Deze bijzondere signalisatie zoals beschreven in 2^{de} categorie onder **4.3.4** is ook van toepassing voor 3^{de} categorie.

4.5 Werken van vierde categorie

Er wordt een veiligheidszone van minimum 0,50 m breed voorzien tussen de zijdelingse afbakening en de werkzone.

Op het hek worden over de volledige breedte oranjegele knipperlichten geplaatst met maximum tussenafstand 1 m.

Indien het fietspad, omwille van de werken, meer dan 1 m in dwarsrichting dient verschoven, gebeurt deze verschuiving over een lengte van ten minste 20 m. Ze wordt 30 m vooraf aangekondigd door een bord F 81 van het verkleind type (1,1 m × 1,3 m) met onderaan de tekst “fietsers” (uitgezonderd als het ernaast gelegen trottoir eveneens wordt verschoven) in plaats van de gebruikelijke afstands aanduiding. De “aanrijzijde” van deze verschuiving wordt afgebakend door een van de middelen van type II van bijlage 2 van het M.B. van 07 mei 1999 (bakens of verkeerskegels). Deze afbakeningsmiddelen zijn ten hoogste 3 m van elkaar verwijderd en afwisselend wordt minstens één op twee voorzien van een oranjegeel knipperlicht.

Wanneer er een verhoogd en verhard voetpad (trottoir) is en het verplaatste fietspad voorbij de werkzone teruggeleid wordt naar zijn oorspronkelijk tracé dicht tegen de rijbaan, wordt op 15 m vóór het oorspronkelijk tracé een bord D1 met onderbord fietsers aangebracht.

In alle gevallen wordt op de zijdelingse signalisatie een lamp geplaatst om de 5 m. Op de signalisatie bij het begin van het werk worden lampen geplaatst op een onderlinge afstand van 1 m.

Het werfaankondigingsbord volgens **4.1.6.1** wordt geplaatst op 100 m vóór het werk.

4.6 Werken van vijfde categorie

Volgende specificeringen gelden ten opzichte van het MB van 07 mei 1999 betreffende het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg.

4.6.1 Algemeen

4.6.1.1 Geleiding en behoud van de rijstroken

Voor werken met sterke hinder op autosnelwegen en openbare wegen waar de maximum snelheid hoger is dan 90 km/h (1^{ste} ondercategorie) zijn de bepalingen van **4.2.1.1.A** van eerste categorie van toepassing, behoudens:

- de schuine geleiding gebeurt door middel van bakens type Ia en Ib van bijlage 2 van het MB van 7 mei 1999;
- de schuine geleiding tussen de rijstroken gebeurt enkel door middel van bakens type IId (kegels).

4.6.1.2 Veiligheidszone en afmetingen verkeersborden

De bepalingen van punt **4.2.1.1.B** van eerste categorie zijn van toepassing met volgende specificering. De afmetingen van de borden F79 tot en met F83 mogen beperkt worden tot een kleiner formaat ((b×h) 1,1 m × 1,3 m).

4.6.2 Werken met sterke hinder op autosnelwegen en openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 90 km/h (1^{ste} ondercategorie)

Voor werken met sterke hinder op de rijbaan van autosnelwegen en wegen met een snelheid > 90 km/h gelden volgende aanvullende schikkingen ten opzichte van het MB van 7 mei 1999.

4.6.2.1 Opstelling verkeersborden

Voor de signalisatie op afstand worden alle verkeersborden zowel links als rechts van de rijbaan geplaatst.

De borden F79 tot en met F83 mogen beperkt blijven tot rechts van de rijbaan. Ze dienen aan de rechterkant van de weg op een inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 7 mei 1999 geplaatst (raam met rood-witte rand), indien voor borden van een kleiner formaat is gekozen.

4.6.2.2 Vermindering van aantal, verschuiving van rijstroken en geleiding

Onverminderd hetgeen hierboven is vermeld onder punt 4.6.1 zijn de bepalingen van punt 4.2.1.2.A van eerste categorie zijn van toepassing, behoudens of met volgende specificeringen:

- indien het verkeer van 2 of meer rijstroken naast elkaar gelijktijdig een rijstrook dient te verschuiven in dwarsrichting dient in deze verschuivingszone de scheiding tussen de rijstroken aangeduid met de middelen type IId (verkeerskegels) van bijlage 2 van het MB van 7 mei 1999. Deze verkeerskegels worden geplaatst op onderlinge afstanden van (ten hoogste) 5 m. Indien, door werken, de bestaande langsmarkering niet meer overeenkomt met de nieuwe scheiding tussen de rijstroken, dan wordt de nieuwe scheiding aangeduid met verkeerskegels op onderlinge afstanden van (ten hoogste) 30 m. Voormelde kegels komen (ook) in de plaats van (langse) voorlopige markeringen;
- bij een doorsteek door de middenberm mag het verkeer ook gescheiden worden door middel van de middelen van type II van bijlage 2 van het MB van 7 mei 1999. In dat geval moet de langsegeleiding dubbel uitgevoerd worden zodat tussen de beide verkeersstromen steeds een vrije zone van tenminste 1 rijstrook breed wordt voorzien.

4.6.2.3 Bebording

Onverminderd hetgeen hierboven is vermeld onder punt 4.6.1 zijn de bepalingen van punt 4.2.1.2.B van toepassing, behoudens of met volgende specificeringen:

- er worden geen filewaarschuwingborden boven of langs de rijbaan geplaatst;
- voor werken op de rijbaan van wegen met twee rijstroken per rijrichting worden de verkeersborden C43 (snelheidsbeperking) die de snelheid beperken tot 70 km/h (of 50 km/h) niet herhaald op 150 m;
- er wordt geen werfaankondigingsbord geplaatst;
- het plaatsen van een aankondigingsbord voor een snelheidscamera wordt enkel voorzien als er effectief geflitst wordt;
- bij elke schuine geleiding naar links of naar rechts worden steeds minstens 2 borden D1c of D1d geplaatst.

4.6.2.4 Markeringen

Het aanbrengen van markeringen is niet vereist.

4.6.3 Werken met weinig hinder op autosnelwegen en openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 90km/h (1^{ste} ondercategorie)

Voor werken met weinig hinder op de rijbaan van autosnelwegen en wegen met een snelheid > 90 km/h gelden volgende aanvullende schikkingen ten opzichte van het MB van 7 mei 1999.

Onverminderd hetgeen hierboven is vermeld onder punt 4.6.1 zijn de bepalingen van punt 4.2.1.3 van eerste categorie van toepassing, behoudens of met volgende specificeringen:

4.6.3.1 Geleiding en breedte van rijstroken

De minimale breedte van de rijstroken mag nooit minder dan 3 m bedragen.

Bij werken zonder rijbaanversmalling (op de pechstrook) wordt ter extra beveiliging een geleiding geplaatst schuin over de pechstrook, vóór de inrichting type II van bijlage 3 van het M.B van 7 mei 1999.

Indien meer dan één rijstrook versmald wordt, dan wordt de nieuwe scheiding tussen de versmalde rijstroken aangegeven met middelen van het type IId van bijlage 2 van het MB van 7 mei 1999 (verkeerskegels), zoals onderling opgesteld en beschreven in punt **4.6.2.2**.

4.6.3.2 Bebording

Er wordt geen werfaankondigingsbord geplaatst.

4.6.3.3 Markeringen en ribbelstrips

Er worden geen markeringen of ribbelstrips aangebracht.

4.6.4 Werken op openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 50km/h en lager dan of gelijk aan 90km/h (2^{de} ondercategorie)

4.6.4.1 Algemeen

4.6.4.1.A WERKZONE EN BESTAANDE NUTTIGE SIGNALISATIE

De bepalingen van **4.3.1.2** zijn van toepassing.

4.6.4.1.B GELEIDING, VERMINDERING EN BEHOUD VAN DE RIJSTROKEN/RIJBAAN

De bepalingen van **4.3.1.2** zijn van toepassing, evenwel:

- bovenop de schuine geleiding (bakens type Ia1, Ib1, Ic of type Ia2 of Ib2) is geen werfverlichting, die in een opeenvolgende sequentie wordt aangestuurd, vereist;
- de zijdelingse afbakening wordt gerealiseerd met bakens type IIc (smalle staanders) of IId (verkeerskegels) van bijlage 2 van het MB van 07 mei 1999. Bovenop deze geleiding is geen verlichting vereist;
- de minimumbreedte van de rijstroken mag nooit minder dan 2,75 meter of in principe 2,75 meter, ingeval het gaat om een rijbaan niet verdeeld in rijstroken, bedragen.

4.6.4.1.C MAXIMALE WERFLENGTE, VEILIGHEIDSZONE

Voor deze categorie van werken zijn alle voorschriften volgens **4.3.1.3** van toepassing.

4.6.4.1.D SPECIFIEKE MAATREGELEN TEN BEHOEVE VAN DE ZWAKKE WEGGEBRUIKERS (FIETSERS, VOETGANGERS, RUITERS)

De bepalingen van **4.3.1.4** zijn van toepassing, evenwel:

- de afbakening van de fietsgang met het autoverkeer gebeurt op de kop door middel van een schuine geleiding (bakens type Ia1 of Ia2) waarachter een inrichting van het type 2 van bijlage 3 bij MB 7/05/99 (raam met lampenpijl waarop het verkeersbord A31 evenwel wordt weggelaten) wordt geplaatst. In langsrichting worden bakens type IIc of IId opgesteld. Een verlichting op de bakens voor de langsgeleiding en op de afbakening (inrichting), die de voetgangers en de fietsers van het werk scheiden, is niet vereist;
- ter beveiliging van de zwakke weggebruikers mag de aansluiting op een ander bestaand fietspad of fietsweg enkel via een bestaande aanwezige fietsoversteek gebeuren. Tijdelijke oversteekplaatsen zijn niet toegelaten;
- enkel een vrijliggend fietspad (gesignaleerd met verkeersbord D7) mag als een tijdelijk tweerichtingsfiets ingericht worden. Het is niet mogelijk om een fietspad, gesignaleerd door middel van onderbroken fietspadmarkering, als een tweerichtingsfietspad in te richten;
- wanneer geopteerd wordt om de fietsers langs de werf te leiden via gemengd verkeer met het overige verkeer hoeft, ter hoogte van de overgang van het fietspad naar het gemengd verkeer, geen

fietspadmarkering of fietssuggestiestrook te worden aangebracht. De vermelde overgang wordt enkel door middel van kegels beveiligd.

4.6.4.2 Werken met sterke hinder

4.6.4.2.A VERMINDERING, VERSCHUIVING VAN RIJSTROKEN, GELEIDING EN TIJDELIJKE VERKEERSLICHTEN

De bepalingen van **4.3.2.1** zijn van toepassing, met volgende specificering.

4.6.4.2.A.1 Regeling voor de werkzone

De bijkomende afname van een rijstrook of verschuiving gebeurt door de middelen type I van bijlage 2 bij MB dd. 7 mei 1999 (schuine geleiding). Een verkeersbord D1 is niet noodzakelijk.

4.6.4.2.A.2 Regeling ter hoogte van de werkzone

Aan het begin van het werk wordt met het oog op een betere zichtbaarheid, het hek vervangen door een inrichting type II van bijlage 3 van het MB dd. 7/05/99 (raam met lampenpijl waarop evenwel het verkeersbord A31 niet wordt geplaatst) wanneer er een signalisatie op afstand met bakens voorzien is. Schuine geleiding wordt enkel geplaatst bij een vermindering of verschuiving van een rijstrook waarbij per rijrichting nog minimaal 1 rijstrook beschikbaar blijft voor het verkeer.

Een werfinrichting met een doorsteek door de middenberm wordt niet toegelaten.

Als bij werken op de rechterrijstrook, het verkeer op de linkerrijstrook blijft doorrijden en het verkeer op de rechterrijstrook wordt verschoven naar de parkeerstrook, dan wordt het hek aan het begin van het werk vervangen door een inrichting type II van bijlage 3 van het MB van 07 mei 1999 (De lampenpijl mag vervangen worden door een ledmatrix voorzien van de tekening van het bord F21) aan het begin van de geleiding staat eveneens een bord F21.

4.6.4.2.A.3 Regeling voorbij de werkzone

Als bij doorgang van het verkeer op de parkeerstrook of strook naast de rijbaan, het verkeer na de werkzone terug naar links of rechts wordt geleid, gebeurt deze geleiding op dezelfde manier als bij de afname van een rijstrook (bakens type I van bijlage 2 van het MB van 07 mei 1999. Hier wordt evenwel geen inrichting type II van bijlage 3 van het MB van 07 mei 1999 en verkeersbord D1 geplaatst.

4.6.4.2.B BEBORDING

De verkeersborden van het model F79 tot F83 moeten niet geplaatst worden.

Er worden geen werfaankondigingsborden geplaatst.

Een gemarkeerd wegvak laten overgaan in een wegvak dat (nog) geen markeringen bevat, is niet toegestaan.

4.6.4.2.C MARKERINGEN

Het aanbrengen van markeringen is niet vereist. Wanneer de rijstrook of rijbaan binnen de werf niet duidelijk af te lijnen is, wordt als alternatief de geleiding door middel van bakens type II d (kegels) uitgevoerd.

Als meer dan 1 rijstrook in dezelfde rijrichting samen verschoven worden, dan wordt in deze verschuivingszone de nieuwe scheiding tussen de rijstroken aangeduid met verkeerskegels en op onderlinge afstanden van (ten hoogste) 5 m.

Wanneer, omwille van werken op de rechterrijstrook op een rijbaan met 3 rijstroken, het verkeer naar de middelste rijstrook wordt geleid, worden de beide rijrichtingen door middel van kegels gescheiden.

Werfinrichting met een beurtelingse doorgang in het midden van de rijbaan, verdeeld in rijstroken, is niet toegestaan.

4.6.4.3 Werken die het verkeer weinig hinderen

De voorschriften van **4.3.3** zijn van toepassing, evenwel;

- zijn tijdelijke fietsoversteken niet toegelaten en is het niet mogelijk om een aanliggend gemarkeerd fietspad als tijdelijk tweerichtingsfietspad in te richten;
- er wordt geen werfaankondigingsbord geplaatst.

4.6.5 Werken met sterke hinder op openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid lager is dan of gelijk aan 50 km/h (3^{de} ondercategorie)

Op wegen met twee of meer rijstroken per rijrichting wordt een bord F79 geplaatst op 100 m vóór het werk. Dan wordt aan het begin van het werk de inrichting van bijlage 4 van het MB van 07 mei 1999 (hek) vervangen door een inrichting type I van bijlage 3 van hetzelfde besluit (raam met rood-witte rand).

De afmetingen van de borden F79 tot en met F83 mogen beperkt blijven tot (b × h) 1,1 m × 1,3 m.

Voor de signalisatie op afstand worden alle verkeersborden zowel links als rechts van de rijbaan geplaatst op wegen met 2 × 2 rijstroken en een middenberm. De borden F79 tot en met F83 op afstand en ter hoogte van de werkzone mogen evenwel altijd beperkt blijven tot rechts van de rijbaan.

Indien op een weg met 3 rijstroken voor beide rijrichtingen samen (en waarbij de middenrijstrook door de beide rijrichtingen mag gebruikt worden), enkel de rechterrijstrook onttrokken wordt aan het verkeer, dan wordt op 100 m vóór het werk een bord F79 geplaatst en op 100 m vóór het einde van het werk of vóór het laatste afbakingsmiddel, een bord F81.

4.6.6 Werken met weinig hinder op openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid lager is dan of gelijk aan 50 km/h (3^{de} ondercategorie)

Indien de beschikbare rijstrookbreedte plaatselijk kleiner is dan 3 m, wordt de snelheid beperkt tot 30 km/h. Hiertoe plaatst men een bord C43 (30 km/h) op 100 m vóór het werk dat op 200 m aangekondigd wordt door een identiek verkeersbord, aangevuld met een onderbord van het type I van bijlage 1 van het MB van 07 mei 1999.

4.6.7 Werken die ingeplant zijn buiten de rijbaan maar die een gevaar betekenen voor de voetgangers, de fietsers en de bestuurders van tweewielige bromfietsen (4^{de} ondercategorie)

Indien het fietspad, omwille van de werken, meer dan 1 m in dwarsrichting dient verschoven, dan gebeurt deze verschuiving over een lengte van tenminste 20 m. Ze wordt 30 m vooraf aangekondigd door een bord F81 van het verkleind type (1,1 m × 1,3 m) met onderaan de tekst “fietsers” (uitgezonderd als het ernaast gelegen trottoir eveneens wordt verschoven) in plaats van de gebruikelijke afstands aanduiding. De “aanrijzijde” van deze verschuiving wordt afgebakend door een van de middelen type IIa, IIb, IIc (niet type IIc) van bijlage 2 van het MB van 07 mei 1999. Deze afbakingsmiddelen zijn ten hoogste 3 m van elkaar verwijderd.

Op de signalisatie bij het begin van het werk worden oranjegele knipperlichten geplaatst op een onderlinge afstand van 1 m.

4.7 Werken van zesde categorie

Onder werken zesde categorie wordt verstaan, de mobiele werken die vanwege hun relatief lage verplaatsingssnelheid of vanwege hun veelvuldig stilstaan voor het uitvoeren van werken slechts kortstondig het verkeer hinderen. De maximumduur van de stilstand (= werken op één plaats) wordt best beschouwd in functie van het veiligheidsrisico dat deze hinder op die plaats en op dat ogenblik veroorzaakt. De duur mag in geen geval meer dan een halve dag (= 4 uren) bedragen, behoudens de bijzondere bepalingen beschreven onder rubriek **4.7.1.6**.

4.7.1 Werken op de rijbaan en veiligheidsstrook van autosnelwegen en openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 90 km/h (1^{ste} ondercategorie)

4.7.1.1 Algemene principes – werken op wegvak voor doorgaand verkeer

Op niet-autosnelwegen wordt één voertuig gebruikt ter afscherming van de werken, hierna afschermende botser genoemd.

Een afschermende botser is uitgerust met de inrichting van type II van bijlage 3 van het M.B. van 7 mei 1999 en wordt geplaatst op 50 m vóór de werkzone.

Op autosnelwegen worden twee afschermende botsers gebruikt: een eerste plaatst men op een 30-tal meter vóór de werkzone, een tweede plaatst men een 50-tal meter vóór de eerste (d.w.z. 80 m vóór de werkzone).

De eerste afschermende botser staat binnen de rijstrook niet in dezelfde aslijn als de tweede, waarbij de eerste dichter bij het voorbijrijdende verkeer wordt geplaatst. Dit moet het aankomende verkeer toelaten om de pijllichten, aangebracht op beide voertuigen, op te merken.

Indien de afschermende botser(s) zich op de vluchtstrook/ veiligheidsstrook/pechstrook bevind(t)en, vervangt men de lichtpijl door een lichtkruis (X) dat gebruik maakt van de volledige pijlschachten van de twee richtingen.

Er worden geen kegels geplaatst tussen de afschermende botser(s) en de werkzone.

In geen geval mogen de afschermende botsers als werkende voertuigen worden gebruikt.

Het voorsignalisatievoertuig, eveneens uitgerust met een botsabsorbeerder, dat geplaatst wordt op 500 m vóór de laatste afschermende botser is uitgerust met de inrichting van type I van bijlage 3 van het M.B. van 7 mei 1999 en draagt de verkeerstekens A31 en F79 (indien er sprake is van rijstrookvermindering) of F81 (indien er sprake is van uitwijking). Het bord F79 of F81 meet (b × h) 1,1 m × 1,3 m.

Het voorsignalisatievoertuig wordt uitgerust met een uitschuifbaar led-paneel volgens **3.4.3** (zie figuur 10-4-12) Enkel bij stilstand van het voertuig wordt dat paneel tot minimum 6 m hoogte (onderzijde) uitgeschoven.

Het door de leds gevormde beeld wordt steeds zo groot mogelijk weergegeven. Tijdens de inname van een rijstrook wordt het gewoon bord F79 weergegeven aangevuld met hierboven een led-paneel met een bewegende weergave van het bord F79. De pijlen worden hierbij vervangen door bewegende wagens die elk minimaal een zesde van de breedte van het beeld meten. Het invoegen van de wagens moet duidelijk zijn. De afstands aanduiding dient dan niet te worden voorzien op dat bewegende beeld.

Op het LED-bord mogen de bewegende beelden van het bord F79/F81 vervangen door gelijkaardige vaste pijlen in LED-vorm indien de wegconfiguratie niet in de lay-out van de bewegende beelden kan worden ingepast.

Werken verder dan 0,50 m buiten de verharding op de berm naast de pechstrook, vallen niet onder de regels van werfsignalisatie, behalve voor het gedeelte en/of tijdstip waarbij gebruik wordt gemaakt van de pechstrook of de verharding om deze berm te bereiken of te verlaten. Voor autosnelwegen geldt in dat geval de opstelling met twee begeleidende botsers op respectievelijk 30 m en 80 m vóór de werkzone en voorsignalisatievoertuig.

Indien permanente dynamische signalering (in principe op portieken) op het wegvak beschikbaar is, moet door middel van de hierop aanwezige dynamische signalisatie de snelheid verminderd worden tot 90 km/h (dichtbijzijnde portiek vóór de werken). Deze snelheidsvermindering wordt op het portiek daarvóór dynamisch aangekondigd met een onderbord type Ia of met een snelheidsbeperking van 110 km/h of 100 km/h.

Naargelang de verkeersomstandigheden kan een snelheidsbeperking tot minder dan 90 km/h (met de nodige vooraankondiging) noodzakelijk zijn.

Indien op autosnelwegen met drie rijstroken, er twee rijstroken moeten worden afgesloten, worden in principe de twee snelle rijstroken afgesloten en blijft de rechterrijstrook behouden voor het verkeer. Dit is ook het geval wanneer er werken op de middenrijstrook moeten gebeuren.

De locatie van bepaalde werken (deels op rechter- en middenrijstrook) vereist evenwel soms het afsluiten van de rechter- en middenrijstrook.

Gezien het trage verkeer hierdoor naar de snelle rijstrook dient afgeleid te worden, kan een snelheidsbeperking worden opgelegd. Dit gebeurt door een tweede voorsignalisatievoertuig te plaatsen 500 m vóór het eerste met een aankondigingsbord C43 “90km” met onderbord type Ia “500 m”.

Ter hoogte van het eerste voorsignalisatievoertuig geldt dan een snelheidsbeperking tot 90 km/h (C43).

Bovenvermelde algemene principes gelden ook voor **4.7.1.2** tot **4.7.1.7**, tenzij er hierin van afgeweken wordt.

4.7.1.2 Werken op en ter hoogte van uitritten en opritten

4.7.1.2.A ALGEMEEN

De werfsignalisatie op uit- en opritten kan onderverdeeld worden in de volgende onderscheiden types naargelang de plaats waar de werkzone zich bevindt: uitvoegstrook, eigenlijke uitrit, eigenlijke oprit, invoegstrook.

Voor de toepassing van **4.7.1.2** wordt verstaan onder:

- uitvoegstrook: de rijstrook met pechstrook die parallel loopt met de rijstroken voor doorgaand verkeer, deel uitmaakt van dezelfde rijbaan en die bestemd is om het verkeer van het wegvak voor doorgaand verkeer naar de uitrit te loodsen;
- invoegstrook: de rijstrook met pechstrook die parallel loopt met de rijstroken voor doorgaand verkeer, deel uitmaakt van dezelfde rijbaan, en die bestemd is om het oprijdend verkeer te laten invoegen in de rijstroken bestemd voor doorgaand verkeer;
- uitrit: het gedeelte van de rijbaan met pechstrook nà de uitvoegstrook en loopt tot het eerstvolgende kruispunt, de eerstvolgende invoegstrook (bij knooppunten) of tot de plaats waar het bord F7 of F11 is aangebracht;
- oprit: het gedeelte van de rijbaan met pechstrook, aangelegd vóór en leidend naar de invoegstrook.

Naar analogie met het wegvak voor doorgaand verkeer, wordt de werfsignalisatie op de uitvoeg- en invoegstroken, uit- en opritten van autosnelwegen eveneens met drie botsers geregeld (2 afschermdende en 1 voorsignalisatievoertuig). Een afwijking is voorzien voor werken op de pechstrook van de uitvoeg- en invoegstrook en de uit- of oprit waar één afschermdende botser volstaat.

De bepalingen van **4.7.1.2** gelden ook voor niet-autosnelwegen met een toegelaten snelheid hoger dan 90 km/h, voor zover ze voorzien zijn van uit- en opritten, met dien verstande dat, overeenkomstig **4.7.1.1**, hier één afschermdende botser volstaat (in plaats van twee).

De bepalingen van **4.7.1.2** gelden ook voor knooppunten vermits knooppunten een aaneenschakeling zijn van uit- en opritten.

Indien de uitrit, oprit of het knooppunt gevormd wordt door meerdere rijstroken, leidt men het verkeer af naar de overblijvende rijstrook. Pas indien hier onvoldoende ruimte is, schakelt men voor de geleiding van het verkeer de pechstrook in.

De afstand tussen de werkzone en de (eerste) afschermdende botser varieert naar gelang het geval. Ingeval deze de normale afstanden, zoals beschreven onder **4.7.1.1**, te boven gaan, wordt een afschermding met kegels voorzien.

Bij werken op de uitvoegstrook moet zoveel mogelijk vermeden worden dat voertuigen langs beide zijden van een werkzone rijden. Het wordt dan ook aanbevolen om het verkeer zoveel mogelijk voorbij de werkzone richting uitrit te leiden.

Dit kan indien de doorgang voorbij de werkzone minimum 50 m in de lengte bedraagt. In deze situatie beveiligd men de werkzone door het plaatsen van de eerste afschermdende botser op de rechterrijstrook van het wegvak voor doorgaand verkeer ter hoogte van het begin van de uitvoegstrook, de tweede afschermdende botser plaatst men 50 m hiervoor deels op de rechterrijstrook en de pechstrook zodat hierdoor de toegang langs rechts naar de uitvoegstrook wordt afgesloten. De zone tussen de eerste

afschermende botser en de werkzone wordt met kegels afgeschermd, één kegel per onderbroken markering (= iedere 12,5 m).

Indien er op de uitvoegstrook onvoldoende ruimte is voorbij de werkzone, maar wel vóór de werfzone (minimum 50 m in de lengte), dan wordt het verkeer vóór de werfzone langs rechts (eventueel door gebruik te maken van de pechstrook) richting uitrit geleid. Twee afschermende botsers, in een verschillende aslijn, beveiligen de werkzone op normale afstand. Er worden geen kegels geplaatst.

Werken op de eigenlijke uitritten zijn vaak niet te zien van op de uitvoegstrook. Om het achteropkomende verkeer tijdig hiervoor te waarschuwen, plaatst men de afschermende botser(s) ter hoogte van het einde van de uitvoegstrook of (vb. bij complexe afritten of knooppunten) aan het einde van een recht wegvak met minimum 500 m recht uitzicht ervoor en beveiligt men de betrokken rijstrook of pechstrook vanaf de eerste afschermende botser tot aan de werkzone met kegels, één kegel per 2 onderbroken markeringen (of om de 25 m).

Een analoge werfsignalisatie gebeurt voor werken die plaatsvinden ter hoogte van een bochtige oprit of op een invoegstrook zonder voldoende normale invoegruimte (afschermende botsers vóór de bocht in combinatie met een afscherming met kegels tot aan de werkzone).

Er is onvoldoende invoegruimte wanneer deze minder dan 150 m in de lengte bedraagt. In deze hypothese wordt het invoegend verkeer rechts van de werfzone over de pechstrook geleid en wordt ook de rechterrijstrook van het wegvak van het doorgaand verkeer vanaf het begin van de invoegstrook afgezet met afschermende botsers. Vanaf de eerste afschermende botser worden in de rijrichting kegels geplaatst aan beide kanten van de werfzone, 1 per onderbroken streep of om de 12,5 m. De kegelafscherming die de eerste rijstrook afschermt loopt tot 50 m voorbij de werkzone.

Bij werken op rechte opritten worden de afschermende botsers op normale afstanden (zoals beschreven onder **4.7.1.1**) geplaatst.

Bij werken op de rechterrijstrook ter hoogte van de invoegstrook worden de afschermende botsers op de rechterrijstrook ter hoogte van het begin van de invoegstrook geplaatst, met afscherming door middel van kegels rechts tot aan de werkzone en links tot 50 m voorbij de werkzone.

Ingeval de werken op de rechterrijstrook plaatsvinden vlak voorbij het einde van de invoegstrook, wordt de klassieke opstelling gebruikt als bij doorgaand verkeer indien de invoegruimte minimaal 150 m in de lengte bedraagt.

De voorsignalisatie voor werken op de uitvoegstrook en de uitrit die zich op het wegvak voor doorgaand verkeer bevindt, bevat de onderborden waarvan sprake in artikel 65.6 van het Verkeersreglement (uitritpijlbord). Dit uitritpijlbord wordt evenwel niet geplaatst indien ten gevolge van werken op de uitvoegstrook/uitrit, ook de (rechter)rijstrook op het wegvak voor doorgaand verkeer buiten verkeer wordt gesteld. In dat geval geeft het bord F79 enkel de afname van de rijstrook op het wegvak voor doorgaand verkeer weer.

Voorsignalisatie voor werken op invoegstrook of oprit plaatst men op 500 m vóór de (laatste) begeleidende botser of dichterbij aan het begin van de oprit, indien de oprit korter dan 500 m is (tussen 250 en 500 m naargelang lengte van de oprit). Bij werken op of ter hoogte van de invoegstrook wordt voorsignalisatie geplaatst op de pechstrook van zowel de oprit als het wegvak voor doorgaand verkeer. Bij werken op de pechstrook van de invoegstrook volstaat evenwel voorsignalisatie op de pechstrook van de oprit.

Behoudens bij knooppunten wordt het verhoogd raam van het voorsignalisatievoertuig bij werken op opritten niet uitgeschoven.

4.7.1.2.B WEEFZONES

Bij weefzones, waar invoegstrook en uitvoegstrook onmiddellijk in mekaar overgaan (met tegelijkertijd invoegend en uitvoegend verkeer), worden de principes onder **4.7.1.2.A** uiteengezet, naar analogie toegepast. Dit betekent dat de vereiste minimumafstanden van de lengte van de invoegstroken (150 m) en uitvoegstroken (50 m) cumulatief gecombineerd worden. Indien deze waarde(n) niet worden gehaald dient de weefstrook afgesloten voor alle verkeer.

Bij de opstelling waarbij het verkeer langs beide kanten van de werf wordt toegelaten, beveiligen kegels de werf en verhinderen deze tevens het niet gewenste weefverkeer.

Er worden 2 voorsignalisatievoertuigen op 500 m geplaatst: één op de pechstrook van de oprit en één op de pechstrook van het baanvak voor doorgaand verkeer.

4.7.1.3 Markeringswerken

Door de lengte van de werkzone bij markeringswerken gelden bijzondere regels voor het beveiligen van langse markeringswerken op de rijbaan voor doorgaand verkeer:

- de gehele rijstrook waar de markeringswerken worden uitgevoerd, beveiligt men continu met kegels, 1 per onderbroken markering (= om de 25 m) langs de kant van het voorbijrijdend verkeer;
- een eerste afscherpende botser volgt de aanbrengmachine op 75 m;
- een tweede afscherpende botser volgt de kegelopraper eveneens op 75 m;
- de afstand tussen de aanbrengmachine en de kegelopraper is afhankelijk van de droogtijd van de verf;
- bij markeringswerken op 2×2 autosnelwegen en 2×2 niet-autosnelwegen met een toegelaten snelheid van meer dan 90 km/h gebeurt het markeren van de middelste overlangse markering die de rijbaan in twee rijstroken verdeeld door het afsluiten van de linkerrijstrook. Op die wijze moet het snelle verkeer zich in de (tragere) rechterrijstrook invoegen.

Het voorsignalisatievoertuig vóór de 2^{de} afscherpende botser stelt men op de normale afstand van 500 m.

4.7.1.4 Afsluiten van de rijbaan met doorsteek door de middenberm

In uitzonderlijke omstandigheden kan het nodig zijn de volledige rijbaan van een autosnelweg af te sluiten in één richting waarbij het verkeer door de middenberm via de rijbaan van het tegenverkeer verder wordt geleid.

In dat geval gelden de volgende regels.

4.7.1.4.A GELEIDING EN VERMINDERING VAN DE RIJSTROKEN

Wanneer op een rijbaan het aantal beschikbare rijstroken moet worden verminderd, dient een afname van rijstroken eerst aan de linkerkant van de rijbaan te worden gerealiseerd. Als meer dan één rijstrook dient afgenomen, gebeurt dit rijstrook per rijstrook met een tussenafstand van 50m. Per rijstrook wordt één rijstrookafsluitende botser opgesteld.

300m na de laatste afname van rijstrook kan de overblijvende rijstrook naar links verschoven worden om de doorsteek door de middenberm te realiseren. De geleiding aan de linkerkant sluit aan op de dichtste rijstrookafsluitende botser.

Zowel de schuine geleiding door de middenberm vanaf de rechterrijstrook als de langse geleiding die het kruisend verkeer scheidt mogen gebeuren via de middelen van type IId (verkeerskegels) van bijlage 2 van het MB van 7 mei 1999.

De verkeerskegels in schuine geleiding die de doorsteek door de middenberm vormen staan ten hoogste 0,50 m uit elkaar.

De verkeerskegels die in langse geleiding de scheiding met het andere richting afbakent staan ten hoogste 12,5 m uit elkaar. Deze langse geleiding wordt dubbel uitgevoerd zodat tussen de beide verkeersstromen steeds een vrije zone van tenminste 1 rijstrook breed wordt voorzien. Bij een rijbaan met 2×2 rijstroken heeft dit tot gevolg dat het tegenverkeer steeds over de pechstrook moet worden geleid.

Aan het einde van de werkzone mag de terugleiding door de middenberm eveneens door bakens type IId van bijlage 2 van het MB van 7 mei 1999 gebeuren.

4.7.1.4.B BEBORDING EN BEVEILIGING

Ter beveiliging van de werkzone wordt tussen de werkzone en de schuine geleiding die de aanzet naar de doorsteek vormt vlak na deze schuine geleiding op de rechterrijstrook een beschermende botser geplaatst uitgerust met een inrichting van type II van bijlage 3 van het MB van 7 mei 1999 (op minimum 50 m afstand van de werkzone), voorzien van naar links gerichte pijlen.

Een bord F79 die de vermindering van rijstro(o)k(en) weergeeft wordt in de berm geplaatst op 1000 m vóór de laatste rijstrookafsluitende botser.

Hetzelfde verkeersbord wordt geplaatst op het wegvak van de tegengestelde rijrichting.

Een verkeersbord C43 dat de snelheid beperkt tot 90 km/h wordt ontubbeld in de berm geplaatst op 300 m voor de laatste rijstrookafsluitende botser.

Dit verkeersbord wordt 500 m hiervoor aangekondigd door identiek verkeersbord, aangevuld met een onderbord van het type I van bijlage 1 bij het MB van 7 mei 1999. Dit verkeersbord wordt eveneens ontubbeld geplaatst.

Ingeval van aanwezigheid van rijstrooksignalisatie (seinbruggen) dienen de snelheidsbeperkingen en de aankondiging ervan enkel gesignaleerd via deze rijstrooksignalisatie.

Een voorsignalisatievoertuig voorzien van botser wordt op de pechstrook geplaatst op 500 m vóór de laatste rijstrookafsluitende botser

Een verkeersbord C43 dat de snelheid beperkt tot 70 km/h wordt in de berm geplaatst ter hoogte van de laatste rijstrookafsluitende botser. Dit verkeersbord wordt ontubbeld geplaatst, eventueel binnen de inrichting type II op de botser.

Dezelfde snelheidsbeperkingen worden voorzien op het wegvak van de tegengestelde rijrichting.

Een verkeersbord C43 dat de snelheid beperkt tot 50 km/h wordt in de berm geplaatst ter hoogte van het begin van de schuine geleiding aan de rechterkant.

Na de doorsteek langsheen de werf mag de snelheid opnieuw tot 70km/h verhoogd worden.

Aan het einde van de werkzone wordt 50m vóór de geleiding naar rechts de snelheid opnieuw tot 50 km/h beperkt.

Ongeveer 50 m na het einde van de werken of voorbij het laatste bebakeningsmiddel worden het verkeersbord F47 en de verkeersborden die het einde van een verbod aanduiden geplaatst.

Ongeveer 150 m na het einde van de werken of voorbij het laatste bebakeningsmiddel wordt het bord geplaatst in het geel met een zwarte achtergrond waarop de naam staat van de verantwoordelijk voor de signalisatie en diens telefoonnummer.

4.7.1.4.C VERLICHTING

Indien de werken 's nachts plaatsvinden, worden alle bakens van een verlichting voorzien.

De borden F79 op 1000 m wordt voorzien van 2 oranje-gele knipperlichten; het bord C43-"500m" op 800 m wordt voorzien van een oranje-geel knipperlicht.

4.7.1.5 Afsluiten van de rijbaan met gebruik van de uitrit

Ingeval de volledige rijbaan en pechstrook van een autosnelweg of een gewestweg > 90 km/h moet worden afgesloten voor een maximale duur van 4 uur gelden volgende regels:

4.7.1.5.A AFSLUITING, GELEIDING EN BEBORDING

Het afsluiten van de rijbaan gebeurt steeds aansluitend aan een uitrit zodat het verkeer hierlangs de autosnelweg kan verlaten.

Elke rijstrook wordt afgesloten door middel van een afschermende botser als volgt:

Een eerste afschermende botser wordt opgesteld op de eerste (trage) rijstrook ter hoogte van het scheidingspunt van de uitrit.

De tweede afschermende botser wordt 50 m ervoor opgesteld op de 2de rijstrook.

Een laatste derde afschermende botser wordt 50 m ervoor opgesteld op de 3de rijstrook (bij autosnelwegen met drie rijstroken).

De ruimte tussen de onderscheiden botsers wordt telkens in langsrichting afgesloten met bakens type IId (verkeerskegels) van de bijlage van het MB van 7 mei 1999.

Deze kegels worden geplaatst op onderlinge tussen afstanden van ten hoogste 10 m. 's Nachts zijn deze kegels van verlichting voorzien.

Deze afscherpende botsers zijn allen uitgerust met een inrichting van type II van bijlage 3 van het MB van 7 mei 1999. De lichtpijl mag gevormd worden door leds op een led-paneel volgens de specificaties bepaald in punt **3.4.3**.

Het voersignalisatievoertuig, eveneens uitgerust met een botsabsorbeerder, dat geplaatst wordt op 500 m vóór de laatste afscherpende botser op de pechstrook is uitgerust met de inrichting van type I van bijlage 3 van het M.B. van 7 mei 1999 en draagt de verkeerstekens A31 en F39 in oranje kleur. Op het bord F39 wordt de wegconfiguratie aangebracht waarbij een verkeersbord C3 wordt aangebracht op de pijlen die de doorgaande richtingen symboliseren. Op de pijl die de uitrit symboliseert wordt een verkeersbord D1 geplaatst.

Het begin van de oprit wordt voor alle verkeer afgesloten door middel van een voertuig uitgerust met een inrichting van het type I van bijlage 3 van het MB van 7 mei 1999 waarop het verkeersbord C3 en A31 worden aangebracht. Dit voertuig hoeft niet van het type “botsabsorbeerder” te zijn. Op de aansluitende wegenis verhinderen verkeersborden C31 het afdraaien naar de oprit.

4.7.1.6 Werfsignalisatie 's nachts (vaste werven > 4u en ≤ 10u)

Vinden de werken 's nachts plaats op één locatie voor een langere tijd dan 4 uur, en meer bepaald tussen 20u00 's avonds en 6u00 's morgens (= max 10 uur), dan is de werfsignalisatie 6^{de} categorie zoals hiervoor beschreven van toepassing, evenwel met de volgende aanvulling:

- 1000 m vóór de laatste beschermende botser wordt een bord F79 geplaatst (eventueel via mobiele dynamische signalisatie), welke de afname van de rijstrook volgens de configuratie van de werken aankondigt. Dit bord is bovenaan voorzien van een oranje-geel knipperlicht.
- 300 m vóór de laatste beschermende botser wordt een snelheidsbeperking van 90 km/h ingesteld met een verkeersbord C43. Deze snelheidsbeperking wordt 500 m voordien aangekondigd met een bord C43 met onderbord type Ia “500 m”. Dit bord is bovenaan voorzien van een oranje-geel knipperlicht. Deze snelheidsbeperking alsook de aankondiging ervan worden ontdebeld.
- ter hoogte van de laatste beschermende botser (op 80 m vóór de werkzone) wordt de snelheid verder beperkt tot 70 km/h, door middel van een bord C43. Deze snelheidsbeperking wordt links op de botser herhaald. Bij werven met een werflengte tot 2 km wordt dit bord elke 500 m herhaald. Is de werf langer dan 2 km dan wordt dit bord herhaald na elke 1000 m.

Ingeval van aanwezigheid van rijstrooksignalisatie (seinbruggen) dienen de snelheidsbeperkingen en de aankondiging ervan enkel gesignaleerd via deze rijstrooksignalisatie.

- de zijdelingse afbakening van de werkzone gebeurt door verlichte kegels type IId van bijlage 2 bij het MB van 7 mei 1999. Deze zijdelingse afbakening vangt aan vanaf de eerste beschermende botser (30 m vóór de werf);
- het verkeersbord F47 en de verkeersborden die het einde van een verbod aanduiden, worden geplaatst op ongeveer 50 m voorbij het einde van het werk of voorbij het laatste afbakeningsmiddel.

4.7.1.7 Kortstondige interventies op de pechstrook

Voor kortstondige inspecties of interventies op de pechstrook met een vermoedelijke ingeschatte tijdsduur van 15 minuten of minder zijn in afwijking van de normale regels van werfsignalisatie zoals ook van toepassing op pechstroken (beschreven in punten **4.7.1.1** en **4.7.1.2**), de bepalingen van de dienstorder MOW/AWV/2013/21 van 4 december 2013 van toepassing.

4.7.2 Werken op de rijbaan en parkeerstrook of zijberm van wegen met maximum toegelaten snelheid hoger dan 50 km/h en lager dan of gelijk aan 90 km/h (2^{de} ondercategorie)

Onder het verkeersbord D1 gericht naar het betrokken verkeer wordt een looplicht aangebracht dat de verplichte rijrichting aangeeft.

Aan de andere zijde (niet gericht naar het betrokken verkeer) van het voertuig wordt:

- bij wegen met 2×2 rijstroken, indien mogelijk, eveneens een verkeersbord D1 aangebracht, waarvan de pijl onder een hoek van 45° naar beneden gericht is en de verplichte rijrichting aangeeft;
- bij wegen met 3 rijstroken:
 - en werken op de middenrijstrook, een verkeersbord A31, een verkeersbord D1 en een looplicht aangebracht;
 - en werken op de rechterrijstrook of op de zijberm of parkeerstrook, indien mogelijk, eveneens een verkeersbord D1 aangebracht;
- bij wegen met 2 rijstroken, indien mogelijk, eveneens een verkeersbord D1 aangebracht.

4.7.3 Werken op de rijbaan en parkeerstrook of zijberm van wegen met maximum toegelaten snelheid lager dan of gelijk aan 50 km/h (3^{de} ondercategorie)

Aan de andere zijde (niet gericht naar het betrokken verkeer) van het voertuig wordt bij wegen met 3 rijstroken en werken op de middenrijstrook, eveneens een bord A31 aangebracht.

4.7.4 Werken verder dan 0,5 m van rijbaan en fietspad

Bij werken op een fietspad tussen bermen wordt het voertuig enkel toegelaten bij continue en behoorlijke snelheid.

Aan de andere zijde (niet gericht naar het betrokken verkeer) van het voertuig wordt eveneens een bord A31 aangebracht.

4.8 Figuren



Figuur 10-4-1: werfaankondiging voor wegen met een maximumsnelheid van 90 km/h tot 120 km/h



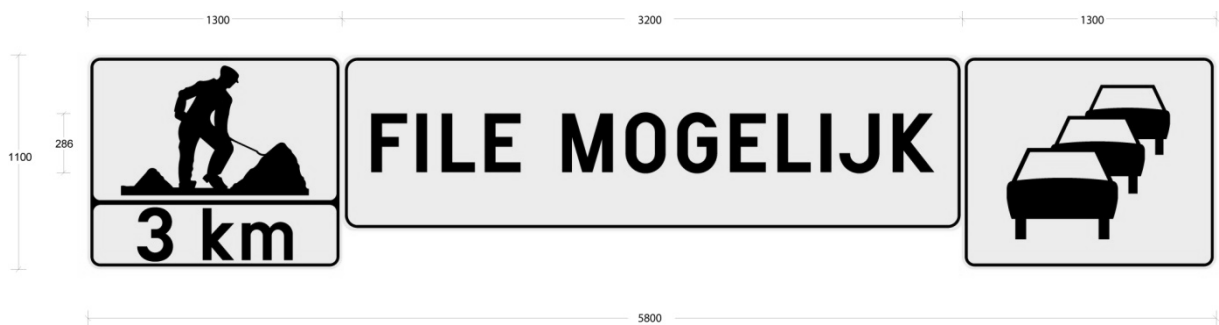
Figuur 10-4-2: werfaankondiging voor wegen met een maximumsnelheid tot 90 km/h



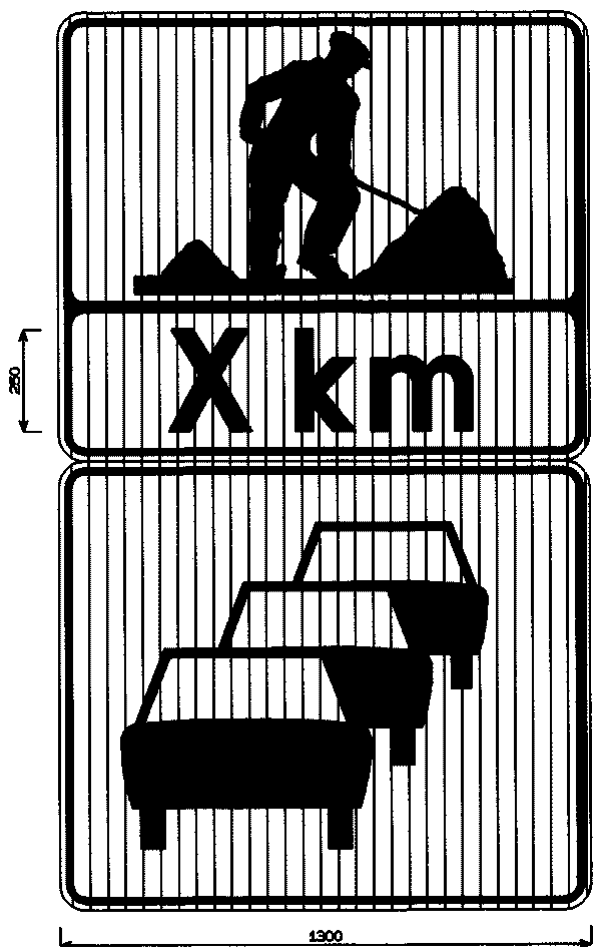
Figuur 10-4-3: vooraankondiging voor wegen met een maximumsnelheid van 90 km/h tot 120 km/h



Figuur 10-4-4: vooraankondiging voor wegen met een maximumsnelheid tot 90 km/h



Figuur 10-4-5: werken 1^{ste} categorie op autosnelwegen
filewaarschuwing op sommige bovenbruggen
zwart op geel; folie type 3 eventueel fluorescerend



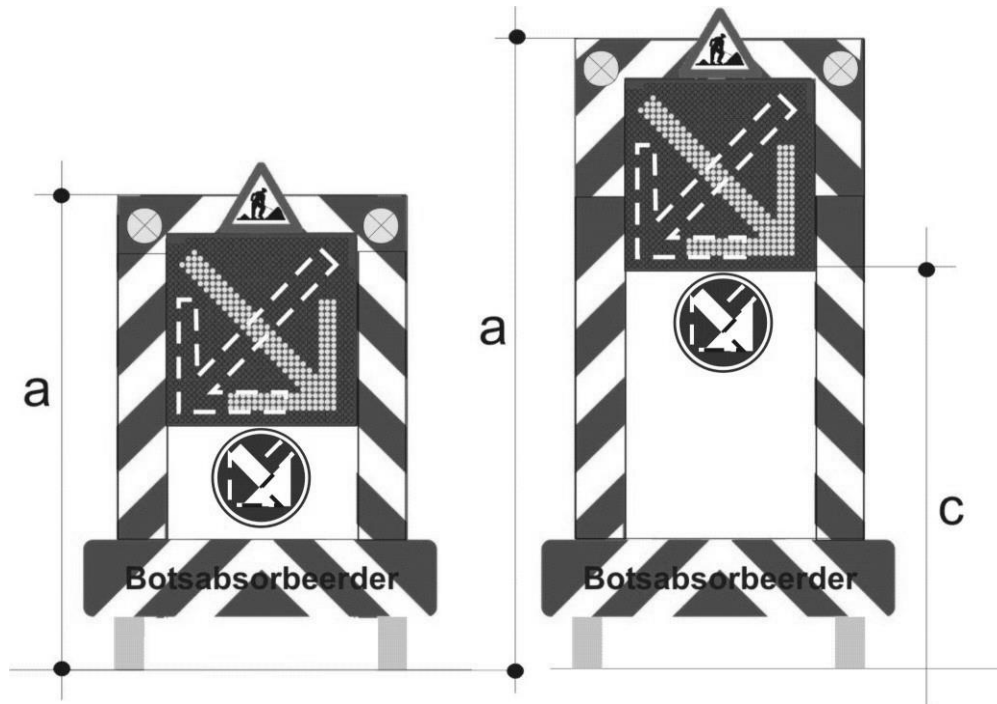
Figuur 10-4-6: werken 1^{ste} categorie op autosnelwegen
filewaarschuwing in de berm
zwart op geel; folie type 3 eventueel fluorescerend



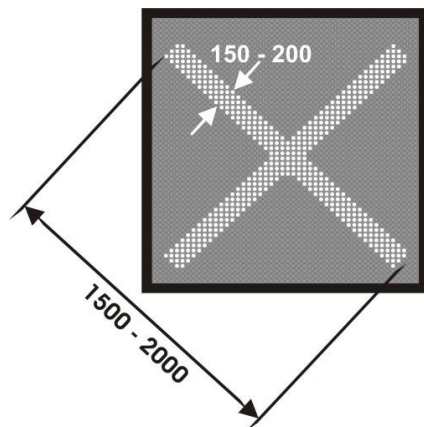
Figuur 10-4-7: bord “GROTE VERKEERSHINDER”



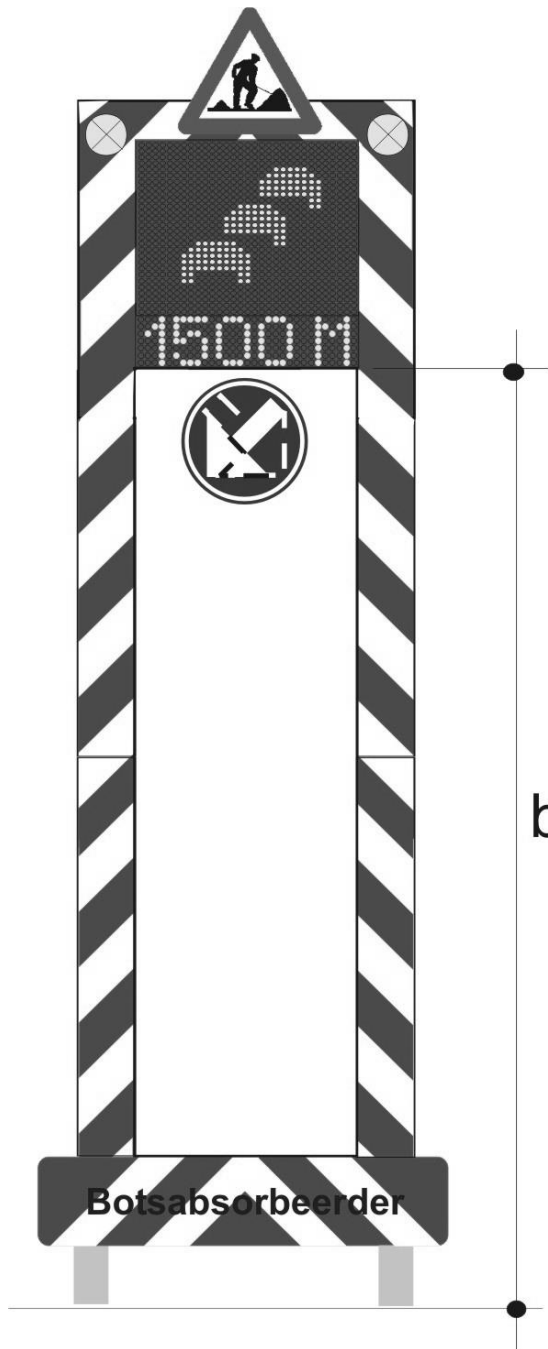
Figuur 10-4-8: bord “VOLG x VIA y”



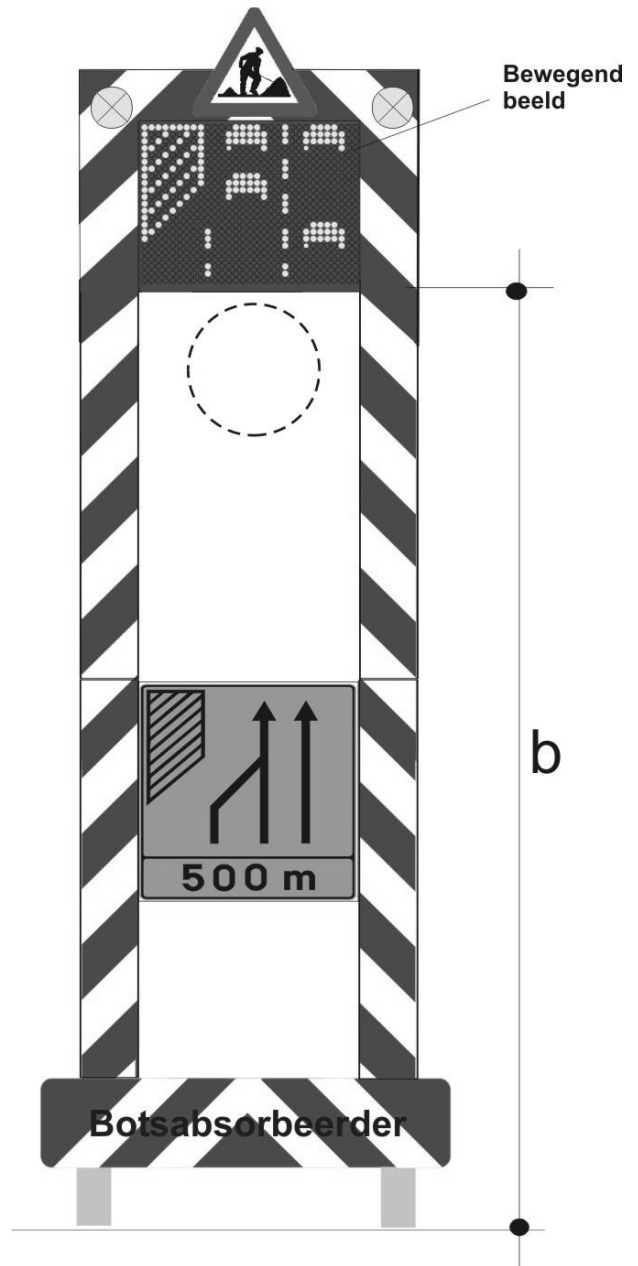
Figuur 10-4-9: signalisatie ter plaatse aan het begin van het werk
 werken 1^o categorie op autosnelwegen en op niet-autosnelwegen, die het verkeer sterk hinderen: $a =$ ongeveer 4,7 m en $c \geq 2,3$ m
 werken 5^o categorie op autosnelwegen en op niet-autosnelwegen, die het verkeer sterk hinderen: en werken 6^o categorie op autosnelwegen en op niet-autosnelwegen: $a = 3,50$ m tot 4 m



Figuur 10-4-10: led-scherm bij werken op de pechstrook



Figuur 10-4-11: filewaarschuivingsvoertuig werken 1^o categorie op autosnelwegen, die het verkeer sterk hinderen, bij file: b = 6m



Figuur 10-4-12: voorsignalisatievoertuig werken 6^o categorie op autosnelwegen, bij stilstand: b = 6m



Figuur 10-4-13: informatiebord "Het wegdek hardt uit"



Figuur 10-4-14: informatiebord "Wij werken onderaan deze brug"

Hoofdstuk 11

Groenaanleg en groenbeheer

1 ALGEMENE BEPALINGEN¹

1.1 Algemene maatregelen inzake vermijden van bodemverdichting

Bij alle werkzaamheden inzake groenaanleg of groenonderhoud wordt bodemverdichting vermeden. Deze bepaling geldt ook voor werkzaamheden op taluds van onbevaarbare waterlopen.

De vorming van bodemverdichting moet voorkomen worden, onder meer door het draagvlak van de machines zoveel mogelijk te verruimen of achteruitrijdend te werken. De rijroute van machines en voertuigen mag de verdichting van de grond niet in de hand werken. De leidende ambtenaar duidt hiervoor de minst draagkrachtige plekken aan, schrijft de versteviging van de route met metalen platen of ander geschikt materiaal voor en beperkt het aantal rijwegen. Er mag niet gewerkt worden in perioden met neerslag of in en op een natte bodem. De leidend ambtenaar bepaalt de perioden met neerslag of te natte bodem, waarin het verboden is werken uit te voeren die structuurbederf of andere bodemschade als gevolg zouden hebben.

¹ Alle in Hoofdstuk 11 beschreven werken worden beschouwd als een aanneming van diensten. Indien de opdracht hoofdzakelijk bestaat uit groenaanleg en groenonderhoud, dan worden in Hoofdstuk 1 de passende artikels die verwijzen naar “diensten” opgenomen. Dit betekent dat in Hoofdstuk 11 het begrip “aannemer” overeenkomt met het begrip “dienstverlener” en dat de woorden “werken”, “werkzaamheden” e.d. te beschouwen zijn als “diensten” of “prestaties”.

2 GRONDBEWERKINGEN

2.1 Algemeen

De grondbewerkingen omvatten de profielbewerkingen en bouwvoorwerkzaamheden voor aanleg van beplantingen, graslanden, wegbermen en grasmatten.

De grondbewerkingen mogen niet worden uitgevoerd wanneer de grond bevroren is.

2.2 Beschrijving

Voorafgaand aan de grondbewerkingen en tijdens de bewerkingen moeten de nodige zuiveringswerken uitgevoerd worden volgens **4-1.1.4.2**. De grondbewerkingen mogen niet uitgevoerd worden bij neerslag of natte bodem.

Op machinaal niet bereikbare plaatsen wordt met de hand bijgewerkt. In totale boombeschermingszone van bomen en de wortelzone van struiken wordt er niet gewerkt zodat de wortels niet beschadigd worden.

In de opdrachtdocumenten kunnen zones worden aangeduid die worden ontzien omdat de beworteling zich dicht onder het maaiveld bevindt of zichtbaar is.

Na de respectievelijke grondbewerkingen mogen de percelen niet meer worden bereiden met machines die spoorvorming of bodemverdichting kunnen veroorzaken.

2.2.1 Diepspitten met de graafmachine met bak

Het met de graafmachine en gebruik van aangepaste graafbak losmaken van de grond tot op 0,50 m diepte, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

Het afsteken van de overgroeiing ter hoogte van de aanliggende verharding is inbegrepen.

2.2.2 Ploegen

Het met de ploeg keren van de grond waarbij de zode tot een diepte van minimaal 0,30 m in de niet bewerkte grond wordt ondergewerkt.

2.2.3 Diepscheuren

Het breken van de ondergrond met een machine met scheurtanden waarvan de tussenafstand maximaal 0,60 m bedraagt. Het breken gebeurt tot op een diepte van 0,60 m, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

De bewerking wordt kruiselings uitgevoerd, dus zowel in de langs- als in de breedterichting van het te bewerken perceel.

2.2.4 Scheuren met vaste tand

Het met een vastetandcultivator met smalle tanden, geplaatst op 2 rijen in verband, loswoelen van de grond tot op een diepte van 0,40 m, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten. De afstand tussen de tanden bedraagt maximum 0,60 m in en tussen de rij.

De bewerking wordt kruiselings uitgevoerd, dus zowel in de langs- als in de breedterichting van het te bewerken perceel.

2.2.5 Scheuren met triltand

Het met de triltandcultivator met smalle tanden loswoelen van de grond tot op een diepte van 0,20 m in de niet bewerkte grond.

2.2.6 Spitzfreen

Het met een spitmachine met roterende tanden breken van de grond tot op een diepte van 0,30 m in de niet bewerkte grond.

2.2.7 Frezen

Het met een roterende frees breken en mengen van de ondergrond tot op een diepte van 0,20 m.

2.2.8 Eggen

Het door middel van een getrokken eg verkrumelen van de bovenste laag van de bewerkte grond tot op een diepte van 0,10 m.

Er mogen geen grondkluiten met een afmeting groter dan 50 mm voorkomen in de afgewerkte grond.

2.2.9 Verkrumelen

Het door middel van een ronde veer of (kooi)rol verkrumelen van de bovenste laag van de bewerkte grond tot op een diepte van 0,05 m tot wanneer een vlakke en fijne ondergrond wordt verkregen

Er mogen geen grondkluiten met een afmeting groter dan 20 mm voorkomen in de afgewerkte grond.

Deze bewerking omvat eveneens de onmiddellijke verwijdering en afvoer buiten de bouwplaats van alle grove afval, plantaardige resten en stenen.

2.2.10 Egaliseren of effenen

Het egaliseren of effenen van de grond met een egalisatiemachine tot een vlak grondoppervlak verkregen wordt. De bewerking wordt indien nodig in alle richtingen herhaald om een vlak grondoppervlak te verkrijgen.

2.2.11 Rollen

Het aandrukken van de grond door middel van een getrokken gladde rol met een gewicht van 150 kg per lopende meter velgbreedte.

2.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De bewerkte gronden worden opgemeten in m².

2.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

3 VERWERKEN VAN BODEMVERBETERINGSMIDDELEN

3.1 Verwerken van eigenlijke bodemverbeteringsmiddelen

3.1.1 Beschrijving

Het verwerken van bodemverbeteringsmiddelen omvat het gelijkmatig spreiden ervan op bepaalde grondoppervlakken en /of het verwerken in plantputten.

3.1.1.1 Materialen

De materialen zijn bodemverbeteringsmiddelen volgens **3-62**.

3.1.1.2 Uitvoering

De uitvoering gebeurt overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen en de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. In elk geval worden in de opdrachtdocumenten de gebruiksdosis in m³/are, kg/m² of kg/plantput vermeld. Bij ontstentenis van verdere aanduidingen worden de bodemverbeteringsmiddelen aangebracht na het diepspitten of spitzfreen van de grond.

3.1.1.2.A OPPERVLAKKIG INWERKEN

Het middel wordt uitgespreid en oppervlakkig ingewerkt in de bovenste 10-20 cm, tenzij anders aangegeven in de opdrachtdocumenten.

3.1.1.2.B BIJMENGEN IN DE PLANTPUTTEN

Het bodemverbeteringsmiddel wordt in de uitgegraven bodem van de plantput bijgemengd. Deze bijmenging dient te gebeuren buiten de plantput.

3.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De met een bodemverbeteringsmiddel verbeterde gronden worden verrekend per m³ of per kg.

3.1.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen,
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

3.2 Bezanden

3.2.1 Beschrijving

Het bezanden omvat het gelijkmatig spreiden van zand op bepaalde grondoppervlakken en het inwerken ervan.

3.2.1.1 Materialen

Het materiaal is zand volgens **3-6.2.1**.

3.2.1.2 Uitvoering

De uitvoering gebeurt overeenkomstig de aanduidingen in de opdrachtdocumenten.

Behoudens andersluidende bepalingen in de opdrachtdocumenten gebeurt de bezanding tussen het diepspitten of spitzfreen van de grond en het aanbrengen van andere bodemverbeteringsmiddelen volgens **3.1**.

De nominale dikte of dosering in g/m², het aantal lagen en de inwerkingsdiepte worden voorgeschreven in de opdrachtdocumenten.

3.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bezande gronden worden opgemeten in m².

3.2.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

4 VERWERKEN VAN MESTSTOFFEN

4.1 Algemeen

Het verwerken van meststoffen kan zowel gebeuren bij aanleg als bij beheer.

Bij aanleg worden de meststoffen verwerkt bij de grondbewerkingen en /of in de plantputten, bij beheer worden ze verwerkt over de volledige oppervlakte en /of in de boomspiegels, zoals gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

4.2 Beschrijving

Het aanlegwerken kan het verwerken van meststoffen omvatten:

- het gelijkmatig openspreiden over de volledige oppervlakte van korrel en/of poedermeststoffen – eventueel bij de grondbewerkingen – op de in de opdrachtdocumenten voorziene grondoppervlakten;
- het verwerken van meststoffen in korrel, poeder, en tabletvorm in de plantputputten.

Bij beheerwerken worden korrel- en poedermeststoffen over de volledige oppervlakte en /of in de boomspiegels gespreid.

4.2.1 Materialen

De materialen zijn meststoffen volgens **3-61**.

Hogere gehalten dan voorzien in de opdrachtdocumenten geven geen recht op bijkomende vergoedingen, noch op een kwantitatieve vermindering van het product.

De toe te passen samengestelde meststoffen mogen niet vervangen worden door enkelvoudige meststoffen en omgekeerd.

De toe te passen verschillende enkelvoudige meststoffen mogen onder verantwoordelijkheid van de aannemer en via afzonderlijk nazicht van de hoeveelheden door de leidend ambtenaar onder toezicht gemengd worden voor het uitstrooien. De menging moet zodanig gebeuren dat een homogene samenstelling bekomen wordt.

4.2.2 Uitvoering

De uitvoering gebeurt overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen en de aanduidingen in de opdrachtdocumenten en/of de verpakking.

In elk geval wordt in de opdrachtdocumenten de gebruiksdosis in kg/are vermeld of het aantal tabletten per plantput. Voor stikstof (N) dient de bemestingsnorm van 1,3 kg/are/jaar werkzame stikstof aangehouden. Voor fosfaat (P₂O₅) dient de norm van 0,45 kg/are/jaar aangehouden.

Het strooien van meststoffen is verboden bij ongunstige weersomstandigheden zoals bij zeer droog en zeer warm weer. Het strooien van niet-korrelige meststoffen is ook verboden bij een windkracht van meer dan 4 beaufort (20-28 km/h).

De aannemer verschafft de aanbestedende overheid vóór uitvoering volgende inlichtingen:

- de naam van het handelsproduct;
- de aard en de concentratie van de voedende bestanddelen;
- de gebruiksdosis per oppervlakte-eenheid;
- de toepassingsmodaliteiten;
- eventuele andere informatie vereist volgens desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

4.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De meststoffen worden verrekend per kg of per stuk.

4.4 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

5 NATUURLIJKE VEGETATIEONTWIKKELING

5.1 Aanleg door overbrengen van maaisel

5.1.1 Beschrijving

De aanleg van spontane vegetatie/hooiland omvat:

- maaien van grassen, andere kruidachtige vegetaties of heide afkomstig van bestaande waardevolle hooilandpercelen (donor),
- onmiddellijk oprapen of opzuigen van het maaisel,
- transport en uitspreiden van vers maaisel op braakliggend of bewerkt terrein (recipiënt).

5.1.1.1 Materialen

De materialen zijn vers maaisel (donor) bestaande uit grassen, andere kruidachtige vegetaties of heide, afkomstig van een goed ontwikkeld, botanisch waardevol donorperceel met vergelijkbare abiotische omstandigheden als het recipiënt. Het donorperceel wordt gekozen door de aannemer, tenzij het donorperceel is opgegeven in de opdrachtdocumenten.

De aanbestedingsdocumenten omschrijven welke verhouding er wordt aangewend tussen donor en recipiënt. Bij ontstentenis hiervan is de verhouding 1m² donor voor 3 m² recipiënt. Het maaisel mag in elk geval niet composteren, maar moet kunnen opdrogen op het ontvangende perceel.

5.1.1.2 Uitvoering

Maaien d.m.v. cirkelmaaier of combinatie klepelmaaier/zuigwagen. Het tijdstip van maaien gebeurt wanneer de vegetatie zaad gevormd heeft. Het maaisel moet bij het maaien onmiddellijk opgeraapt of opgezogen worden.

Het maaisel mag niet beginnen composteren of verhitten. Het verse maaisel (donor) wordt onmiddellijk vervoerd naar het bestemde perceel en oordeelkundig en gelijkmatig op het recipiënt verspreid.

5.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het maaien, het maaisel, het transport en het uitspreiden op het recipiënt is inbegrepen in een prijs/m².

5.2 Aanleg door behoud van de zaadbank

5.2.1 Beschrijving

Wanneer een interessante zaadbank aanwezig is dan wordt de bodemtoplaag, met de gewenste zaadbank afgegraven en gestockeerd. Na de grondwerken wordt de gestockeerde bodemtoplaag terug uitgespreid als afdeklaag. Op deze afdeklaag vindt vervolgens spontane vegetatie-ontwikkeling plaats.

Indien een deel van de bodemtoplaag vervuild of overbemest is, kan in de opdrachtdocumenten opgenomen worden om deze eerst af te graven.

5.2.1.1 Uitvoering

De bodemtoplaag wordt afgraven door middel van graafmachine met niet-getande bak. Tenzij anders beschreven in de opdrachtdocumenten is deze laag 15 cm. De afgegraven bodemtoplaag mag niet opgeslagen worden op hopen met een hoogte van > 1,5 m.

5.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het afgraven, inclusief stockeren wordt opgemeten in m².

Het uitspreiden van de afdeklaag wordt vergoed in de posten van Hoofdstuk 4.

5.3 Aanleg door niets doen

5.3.1 Algemeen

Bij een spontane vegetatieontwikkeling gebeurt er geen aanleg van grazige, kruidachtige of houtachtige vegetatie of aanleg van water-, moeras- en oevertvegetatie. Er wordt wel een uitgangssituatie gecreëerd die de natuurlijke ontwikkeling van een vegetatie bevordert.

Door kieming van inwaaiende, met het water of fauna meegevoerde en/of in de bodem aanwezige zaden ontstaat een natuurlijke en aan de omstandigheden aangepaste vegetatie.

5.3.2 Beschrijving

Bij spontane vegetatieontwikkeling boven water mag het grondoppervlak, wanneer de ondergrond uit arm substraat bestaat, niet afgedekt worden. Indien de ondergrond uit rijk substraat bestaat, dan wordt in de opdrachtdocumenten bepaald of de ondergrond al dan niet afgedekt wordt met teelaarde. Als voor afdekking wordt gekozen, dan moet plaatselijke teelaarde gebruikt worden. Indien de teelaarde in depot wordt gezet, dan moet de duur daarvan beperkt worden tot 14 kalenderdagen. De teelaarde wordt binnen de grenzen van de werken of in een onmiddellijk aanpalende zone in depot gezet. Bij afdekking moeten reliëfverschillen tot 15 cm niet worden verkleind. Bij ontstentenis van een bepaling in de opdrachtdocumenten betreffende het al dan niet afdekken, zal er geen afdekking gebeuren.

Bij spontane vegetatieontwikkeling onder water wordt de ondergrond niet afgedekt. De natuurlijke vegetatie zal zich ontwikkelen op de bodem die spontaan ontstaat. Reliëfverschillen tot maximum 15 cm worden niet geëffend.

5.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De prijs van een spontane vegetatieontwikkeling wordt verrekend in de diverse posten van de uit te voeren werken

6 AANLEG VAN GRASLANDEN, WEGBERMEN EN GRASMATTEN

6.1 Aanleg van graslanden en wegbermen door bezaaiing

6.1.1 Beschrijving

De aanleg van graslanden en wegbermen door bezaaiing omvat:

inzaaien van het zaadmengsel;

herstellen van plekken met slechte of geen opkomst.

Standaard worden graslanden en wegbermen aangelegd volgens de principes van Harmonisch park- en groenbeheer uitgewerkt in het Technisch Vademecum Grasland. Hierbij is het gebruik van meststoffen of bodemverbeteringsmiddelen niet toegestaan.

6.1.1.1 Materiaal

De materialen zijn:

- zaden volgens **3-63**;
- zand volgens **3-62.4**.

6.1.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De graslanden en wegbermen

- vertonen het voorgeschreven terreinprofiel;
- vertonen 30 kalenderdagen na het zaaien een normale en regelmatige opkomst, d.w.z. de aanwezige kiemplanten hebben ten minste 1 blad gevormd en per oppervlakte-eenheid is een zelfde aantal kiemplanten (orde van grootte) aanwezig, gelijkmatig verdeeld over de betrokken oppervlakte; vertonen bij de voorlopige oplevering een gezond groene kleur; per bezaaide oppervlakte van 1 are komen er geen plekken van meer dan 0,1 m² voor die kaal zijn gebleven;
- vertonen ten laatste bij de definitieve oplevering een gesloten begroeiing.

6.1.1.3 Wijze van uitvoering

De bewerkingen bij het zaaien worden uitgevoerd tijdens het eerste gunstige zaaiseizoen binnen de uitvoeringstermijn. Het zaaiseizoen loopt van 16 maart tot en met 15 juni en van 1 september tot en met 15 oktober. Hierbij moet men rekening houden dat deze bewerkingen niet toegestaan zijn bij temperaturen beneden 5 °C, wanneer de grond niet geheel vorstvrij of niet normaal bewerkbaar is en wanneer het winderig of nat weer is.

Uiterlijk twee werkdagen vóór het zaaien deelt de aannemer de aanvangsdatum ter goedkeuring mee aan de leidend ambtenaar.

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- het oppervlakkig losmaken van de grond tot op een diepte van 2 cm in de aangedrukte grond;
- het gelijkmatig verdelen van het zaad, met inachtneming van de voorgeschreven dosis per m² in de opdrachtdocumenten; zo in de opdrachtdocumenten geen dosis aangegeven wordt, zal ze 2 g/m² (200 g/are) bedragen op vlakke in te zaaien stukken en 5 g/m² (500 g/are) op hellende in te zaaien stukken. Om een gelijkmatige bedekking te verzekeren mag er zand toegevoegd worden. Het zand en het zaad moeten homogeen gemengd worden;
- op de dag van het zaaien wordt het zaad in de grond gewerkt tot op een maximum diepte van 2 cm.

De aanleg gebeurt maximaal 7 dagen na het uitvoeren van de grondwerken, tenzij de grondwerken uitgevoerd zijn buiten een gunstig zaaiseizoen of de weersomstandigheden de aanleg niet toelaten.

6.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aanleg van graslanden en wegbermen door bezaaiing wordt opgemeten in m².

6.1.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controle na 30 dagen, bij de voorlopige en bij de definitieve oplevering overeenkomstig de kenmerken van de uitvoering volgens **6.1.1.2**.

6.1.4 Specifieke kortingen

De opdrachtdocumenten kunnen specifieke kortingen wegens minderwaarde opnemen, wanneer zoals beschreven in **6.1.1.2**, in de graslanden en wegbermen kale plekken voorkomen.

6.1.5 Herstelingswerken

Om te voldoen aan de kenmerken van de uitvoering volgens **6.1.1.2** moet de aannemer de plekken waar 30 dagen na het zaaien geen normale opkomst merkbaar is, opnieuw inzaaien met hetzelfde zaadmengsel.

Daarenboven herstelt de aannemer voor de voorlopige oplevering de kale plekken. De opkomst van de herstelde plekken moet duidelijk zichtbaar zijn, zoals omschreven in **6.1.1.2**.

6.2 Aanleg van graslanden en wegbermen door hydraulische bezaaiing

6.2.1 Beschrijving

De aanleg van grazige vegetaties door hydraulische bezaaiing omvat:

- het openspreiden van het zaaimengsel met een spuitzaaimachine (*hydroseeder*);
- het reinigen van verontreinigde terreindelen of objecten;
- nazicht na 30 dagen;
- bijzaaien van plekken met slechte opkomst;
- herstel van kale plekken.

6.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- een spuitzaaimengsel van:
 - zaden volgens **3-63**;
 - bodemverbeteringsmiddel(en) volgens **3-62**;
 - meststoffen volgens **3-61**;
 - houtvezelmulch;
 - toeslagstoffen (niet giftige, natuurlijke kleurstoffen);
 - water.

6.2.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De grazige vegetaties

- vertonen het voorgeschreven terreinprofiel;
- vertonen 30 kalenderdagen na het zaaien een normale en regelmatige opkomst, d.w.z. de aanwezige kiemplanten hebben ten minste 1 blad gevormd en per oppervlakte-eenheid is een zelfde aantal kiemplanten (orde van grootte) aanwezig, gelijkmatig verdeeld over de betrokken oppervlakte;

- vertonen bij de voorlopige oplevering een gezond groene kleur; per bezaaide oppervlakte van 100 m² komen er geen plekken van meer dan 0,1 m² voor die kaal zijn gebleven;
- vertonen ten laatste bij de definitieve oplevering een gesloten begroeiing.

6.2.1.3 Wijze van uitvoering

Er wordt gezaaid op de terreingedeelten opgegeven in de opdrachtdocumenten of aangeduid door de aanbestedende overheid.

6.2.1.3.A BEWERKINGEN BIJ HET ZAAIEN

De bewerkingen bij het zaaien worden uitgevoerd tijdens het eerste gunstige zaaizeizoen binnen de uitvoeringstermijn, namelijk van 16 maart tot en met 15 juni en van 1 augustus tot en met 15 oktober, met dien verstande dat deze bewerkingen niet toegestaan zijn bij temperaturen beneden 5 °C, wanneer de grond niet geheel vorstvrij of niet normaal bewerkbaar is en wanneer het winderig of nat weer is.

Uiterlijk twee werkdagen vóór het zaaien deelt de aannemer de aanvangsdatum ter goedkeuring mee aan de leidend ambtenaar.

Het spuitzaaimengsel wordt homogeen gemengd volgens de samenstelling vermeld in de opdrachtdocumenten en met aangepaste apparatuur wordt het spuitzaaimengsel gelijkmatig aangebracht op de te bezaaien terreindelen, met inachtneming van de in de opdrachtdocumenten voorgeschreven dosis bestanddelen per oppervlakte-eenheid.

Na het aanbrengen van het zaaimengsel is ieder verkeer op de betrokken terreindelen verboden.

6.2.1.3.B BEWERKINGEN NA HET ZAAIEN

De bewerkingen na het zaaien omvatten:

- reinigen van bevuilde terreindelen of objecten;
- nazicht 30 dagen na het zaaien;
- bijzaaien van plekken met slechte opkomst volgens 6.2.1.2;
- herstel van kale plekken volgens 6.2.1.2 in het eerstkomende zaaizeizoen;
- het verwijderen van gekiemd zaad waar dit volgens de opdrachtdocumenten niet hoort te groeien vóór de voorlopige oplevering.

6.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangelegde grazige vegetaties worden opgemeten in m².

6.2.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

6.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De opdrachtdocumenten kunnen specifieke kortingen wegens minderwaarde opnemen, wanneer in de grazige vegetatie kale plekken voorkomen groter dan bepaald in 6.2.1.2.

6.2.5 Herstellingswerken

Om te voldoen aan de kenmerken van de uitvoering volgens 6.2.1.2 moet de aannemer de plekken waar 30 dagen na het zaaien geen normale opkomst merkbaar is opnieuw inzaaien met hetzelfde zaadmengsel.

Daarenboven herstelt de aannemer vóór de voorlopige oplevering de kale plekken.

6.3 Aanleg van grasmatten door bezaaiing

6.3.1 Beschrijving

De aanleg van grasmatten door bezaaiing omvat:

- het verdelen van het graszaad en het inwerken ervan;
- nazicht na 30 kalenderdagen;
- bijzaaien van plekken met slechte opkomst;
- herstel van kale plekken;
- het uitvoeren van de eerste twee maaibeurten en het afranden van de grasmat.

6.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zaden volgens **3-63**.

6.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De grasmatten:

- vertonen het voorgeschreven terreinprofiel;
- vertonen dertig kalenderdagen na het zaaien een normale en regelmatige opkomst, d.w.z. de aanwezige kiemplanten hebben ten minste 1 blad gevormd en per oppervlakte-eenheid is een zelfde aantal kiemplanten (orde van grootte) aanwezig, gelijkmatig verdeeld over de hele grasmat;
- vertonen na de tweede maaibeurt een uniforme hoogte en kleur; per bezaaide oppervlakte van 100 m² komen er geen plekken van meer dan 0,1 m² voor die kaal zijn gebleven of waar enkel ongewenste gewassen zijn opgekomen;
- vertonen ten laatste bij de definitieve oplevering een gesloten begroeiing.

6.3.1.3 Wijze van uitvoering

6.3.1.3.A BEWERKINGEN BIJ HET ZAAIEN

De bewerkingen bij het zaaien worden uitgevoerd tijdens het eerste gunstige zaaiseizoen binnen de uitvoeringstermijn, namelijk van 16 maart tot en met 15 juni en van 1 augustus tot en met 15 oktober. De bewerkingen zijn niet toegestaan bij temperaturen beneden 5 °C, wanneer de grond niet geheel vorstvrij of niet normaal bewerkbaar is en wanneer het winderig of nat weer is. Bovendien moet redelijkerwijs verwacht worden dat de temperatuur in de daaropvolgende periode van twee weken boven de 5 °C zal blijven.

Uiterlijk twee werkdagen vóór het zaaien deelt de aannemer de aanvangsdatum ter goedkeuring mee aan de leidend ambtenaar.

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- het oppervlakkig losmaken van de grond tot op een diepte van 2 cm in de aangedrukte grond;
- het gelijkmatig verdelen en inwerken van het zaad met inachtneming van de voorgeschreven dosis per oppervlakte-eenheid in de opdrachtdocumenten;
- de dag van het zaaien wordt de bezaaide oppervlakte zo gerold dat bij het betreden geen abnormaal diepe sporen worden nagelaten. Alle bewerkingen worden zo spoedig mogelijk na elkaar uitgevoerd. Het verdelen van het zaad, het inwerken van het zaad en het rollen van de grond worden op dezelfde dag verricht.

De aanleg gebeurt maximaal 7 dagen na het uitvoeren van de grondwerken, tenzij de grondwerken uitgevoerd zijn buiten een gunstig zaaiseizoen of de weersomstandigheden de aanleg niet toelaten.

6.3.1.3.B BEWERKINGEN NA HET ZAAIEN

De bewerkingen na het zaaien omvatten de eerste twee maaibeurten en het afranden van de grasmatten volgens **11.5** bij de tweede maaibeurt.

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten omvatten beide maaibeurten in volgorde:

- het slechten van molshopen;
- het verzamelen en verwijderen buiten het terrein van alle aangetroffen stenen met een afmeting van meer dan 30 mm, afval en grove plantaardige resten;
- het inkorten van het gras met grasmaaimachines die het gras met een mes afsnijden, zodanig dat over de hele grasmatten een gelijkmatige hoogte van 3 tot 6 cm verkregen wordt zonder dat de grasmatten en de erin voorkomende bomen, heesters, palen, enz. beschadigd worden;
- het verzamelen en het verwijderen buiten het terrein van het maaisel onmiddellijk na het inkorten van het gras.

Het gras wordt in beide gevallen gemaaid wanneer het 10 tot 15 cm hoog is.

De aannemer deelt minstens twee werkdagen op voorhand de aanvangsdatum van iedere maaibeurt mee.

6.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangelegde grasmatten worden opgemeten in m².

6.3.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controle na 30 dagen, na de tweede maaibeurt en bij de definitieve oplevering overeenkomstig de kenmerken van de uitvoering volgens **6.3.1.2**.

6.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De opdrachtdocumenten kunnen voorzien in specifieke kortingen wegens minderwaarde, wanneer zoals beschreven in **6.3.1.2**, in de grasmatten kale plekken en/of plekken met ongewenste gewassen voorkomen.

6.3.5 Herstellingswerken

Om te voldoen aan de kenmerken van de uitvoering volgens **6.3.1.2** moet de aannemer de plekken waar 30 dagen na het zaaien geen normale opkomst merkbaar is, opnieuw inzaaien met hetzelfde zaadmengsel.

Daarenboven herstelt de aannemer vóór de voorlopige oplevering de kale plekken en de plekken met enkel ongewenste gewassen. De opkomst van de herstelde plekken moet duidelijk zichtbaar zijn, zoals omschreven in **6.3.1.2**.

6.4 Aanleg van grasmatten door bezoding

6.4.1 Beschrijving

De aanleg van grasmatten door bezoding omvat:

- het naast elkaar leggen van de graszoden en het aandrukken ervan;
- het verankeren van de graszoden indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten;
- het uitvoeren van de eerste twee maaibeurten na het leggen van de zoden.

6.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- graszoden volgens **3-64.1**;
- niet-uitschietende piketten volgens **3-50.2.4.1** en biodegradeerbaar koord volgens **3-76.2.4.2** indien verankering van de zoden is voorgeschreven in de opdrachtdocumenten;
- begietingswater.

6.4.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De graszoden worden bij voorkeur aan het einde van de zomer of bij het begin van de lente gelegd, in elk geval niet van 1 december tot 28 februari en van 1 juni tot 31 augustus. Niet op bevroren ondergrond of bij voorspelling van vorst.

De grasmatten hebben volgende kenmerken:

- ze zijn effen en vertonen het voorgeschreven terreinprofiel;
- dertig dagen na het leggen van de zoden is een duidelijke beworteling zichtbaar in de ondergrond;
- ze vertonen na de tweede maaibeurt geen afgestorven, verkleurde of met ongewenste gewassen overwoekerde plekken;
- ze vertonen ten laatste bij de definitieve oplevering een uniforme hoogte en kleur en een dichte en gesloten begroeiing.

6.4.1.3 Wijze van uitvoering

6.4.1.3.A BEWERKINGEN BIJ HET LEGGEN VAN DE ZODEN

Zo spoedig mogelijk na elkaar worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- het oppervlakkig losmaken van de grond tot op een diepte van 4 cm in de aangedrukte grond;
- het uitleggen van de zoden in rijen met het gras naar boven. De naden zijn zowel in de langs- als in de dwarsrichting volledig gesloten. De dwarsnaden verspringen van rij tot rij;
- het stevig aandrukken van de zoden tot ze vastliggen;
- het overvloedig begieten van de zoden wanneer ze bij droog weer worden gelegd;
- het afdekken van de zoden met schaduwnetten bij felle zon.

In het geval van taluds van waterlopen overlappen de langs- en dwarsnaden elkaar ca. 10 cm dakpansgewijs in stroomrichting en zijn de volgende bijkomende werkzaamheden uit te voeren:

- het vastzetten en verankeren van de zoden met 30 cm lange houten piketten voorzien van een horizontale ingekerfde groef aan de zijkant. Er worden minstens 2 piketten/m² zoden gebruikt. De piketten, in de zoden geheid tot aan de groef, zijn onderling te verbinden met biodegradeerbaar koord;
- het vastzetten en verankeren van de zoden in een 20 à 30 cm diepe greppel gegraven op de kruin van het talud. De zoden worden bij het leggen tot in de greppel gelegd en vastgezet met 30 cm lange houten piketten (verbruik minstens 2 piketten per m), waarna de greppel aangevuld en licht verdicht wordt met de uitgegraven grond van de greppel.

Bij taluds van onbevaarbare waterlopen volgt de bezoding zo kort mogelijk (max. 2 dagen) op de grondwerken tenzij de weersomstandigheden de bezoding niet toelaten.

6.4.1.3.B BEWERKINGEN NA HET LEGGEN VAN DE ZODEN

De bewerkingen na het leggen van de zoden zijn volgens **6.3.1.3.B** behoudens het afranden. Bij taluds van waterlopen wordt het afranden wel uitgevoerd wanneer de zoden vooraf beplant werden met oeverplanten. De maaihoogte zal aangepast worden indien de graszoden verankerd zijn.

6.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangelegde grasmatten worden opgemeten in m².

6.4.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controle na 30 dagen, na de tweede maaibeurt en bij de definitieve oplevering overeenkomstig de kenmerken van de uitvoering volgens **6.4.1.2**.

6.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn niet toegestaan bij de aanleg van grasmatten door bezoding.

6.4.5 Herstellingswerken

De aannemer herstelt de afgestorven, verkleurde of met ongewenste gewassen overwoekerde plekken in de grasmat door bezoding met gelijkaardige zoden als de aangelegde overeenkomstig de bepalingen van **6.4.1**.

In de gebruikte zoden mogen geen grassoorten voorkomen die niet in de grasmat aanwezig zijn.

7 AANLEG VAN KRUIDACHTIGE VEGETATIES

7.1 Aanleg door bezaaiing

De aanleg van kruidachtige vegetaties door bezaaiing gebeurt volgens **6.1**, uitgenomen de uit te voeren bewerkingen, die vervangen worden door onderstaande bepalingen.

7.1.1 Wijze van uitvoering

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- het oppervlakkig losmaken van de grond tot op een diepte van 2 cm in de aangedrukte grond;
- het gelijkmatig verdelen van het zaad, met inachtneming van de voorgeschreven dosis per are in de opdrachtdocumenten; voor bloemenakkers is de dosis 1 g/m² (100 g /are) voor kleine oppervlakten en 0,1 tot 0,5 g/m² (10 tot 50 g/are) voor grotere oppervlakten; voor een inzaai met enkel vaste planten is de dosis gelegen tussen 0,5 en 3 g/m² (50 tot 300 g/ are);
- om te vermijden dat zware en lichtere zaden te veel gescheiden worden en het inzaaien van kleine hoeveelheden makkelijker te maken, kan in de opdrachtdocumenten het mengen van zand door het zaadmengsel opgenomen worden. In dat geval wordt licht vochtig rijnzand aan het mengsel toegevoegd. De dosis bedraagt 500 g/m² of 50 kg/are;
- bij handmatig zaaien zal in twee keer worden gezaaid (kruiselings), zodat het zaad zo gelijkmatig mogelijk wordt verdeeld;
- het zaad wordt in de grond gewerkt tot op een maximum diepte van 1 cm. In de opdrachtdocumenten kan worden opgenomen dat het zaad niet moet worden ingewerkt, bv. wanneer het mengsel lichtkiemers of zeer kleine zaden bevat.

7.2 Aanleg door aanplanting met uitzondering van helm

7.2.1 Beschrijving

Het aanplanten van kruidachtige vegetaties omvat:

- het graven van de plantputten;
- het planten;
- het begieten.

7.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- kruidachtige planten volgens **3-67**;
- begietingswater.

7.2.1.2 Uitvoering

7.2.1.2.A GRAVEN VAN PLANTPUTTEN

Binnen de plantvakken worden de planten oordeelkundig gespreid volgens de gegevens van de opdrachtdocumenten.

De plantputten worden gegraven met afmetingen die minstens 10 % groter zijn dan de afmetingen van de wortelstok, de container of de pot.

Als er ongewenste kruidachtige soorten in de kluit aanwezig zijn, moeten die verwijderd worden voor de plant in het plantgat wordt geplaatst.

De wortelkluit wordt voor het aanplanten overvloedig natgemaakt. Sterk doorwortelde kluiten worden door zijdelingse insnijdingen losser gemaakt.

7.2.1.2.B PLANTEN

Kruidachtige planten worden aangeplant tijdens het gunstige plantseizoen, namelijk van 15 september tot en met 15 mei, eventueel nader gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest, als de grond niet geheel vorstvrij is of indien er water in de plantput staat. Eventueel specifiek vereiste weers- en terreinomstandigheden worden aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De geleverde kruidachtige planten worden beschermd tegen nadelige weersomstandigheden.

Indien de kruidachtige planten op het werk worden opgeslagen in transportcontainers, moet broei en andere schade voorkomen worden.

Na het verwijderen van de container of de pot wordt de kruidachtige plant zó in de plantput geplaatst dat de groeipunten zich op het niveau van het maaiveld bevinden. Biodegradeerbare containers of potten worden niet verwijderd. Vervolgens wordt de plantput gevuld met grond voortkomende van het uitgraven ervan.

Na het vullen van de plantput wordt de grond rond de aangeplante plant goed aangedrukt.

7.2.1.2.C BEGIETEN

Telkens een droogteperiode tijdens de uitvoerings- en waarborgtermijn de normale groei van de kruidachtige vegetaties in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water.

7.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De kruidachtige gewassen worden opgemeten per stuk.

7.2.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de kruidachtige gewassen, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de opdrachtdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er kruidachtige gewassen dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

7.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De opdrachtdocumenten kunnen voorzien in specifieke kortingen wegens minderwaarde, wanneer aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn overblijvende kruidachtige gewassen dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

7.2.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **7.2.3**, nieuwe passende gewassen aan ter vervanging van de gewassen die dood zijn, slecht opgekomen zijn of niet-echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring. Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van kruidachtige gewassen zijn ook bij de vervangingen van toepassing. De voor de vervangingen te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaandelijke technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

7.3 Aanleg door aanplanting van bol- en knolgewassen

7.3.1 Beschrijving

Het aanplanten van bol- en knolgewassen omvat:

- het maken van plantgaten;
- het plaatsen van de bollen of knollen;
- het sluiten van de plantgaten.

7.3.2 Materialen

De materialen zijn:

- bollen en knolgewassen volgens **3-67**.

7.3.3 Uitvoering

Bol- en knolgewassen worden aangeplant wanneer de bol in rust is

In de opdrachtdocumenten wordt het aantal bollen per m² gespecificeerd.

De plantdiepte wordt bepaald door de grootte van de bol of knol. De laag aarde boven de bol of knol moet tweemaal zo dik zijn als de bol of knol groot is, tenzij anders aangegeven in de opdrachtdocumenten. Bol- en knolgewassen kunnen handmatig of machinaal aangeplant worden.

De handmatige aanplant omvat volgende stappen:

- bol- en knolgewassen mogen niet natgemaakt worden voor ze aangeplant worden en mogen evenmin beregend worden na de aanplant;
- met een (gemotoriseerde) grondboor wordt een plantgat gemaakt;
- de bol of knol wordt met de vlakke onderzijde naar onder geplaatst (met de groeipunt naar boven);
- het plantgat wordt weer gesloten en de aarde wordt licht aangedrukt.

De machinale aanplant omvat de aanplant volgens de methode van de gebruikte machine.

7.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Het aanplanten van bol-en knolgewassen wordt opgemeten per stuk.

7.4 Aanleg door aanplanting van helm

7.4.1 Beschrijving

De aanleg van helmvegetatie door aanplanting omvat:

- loswoelen van het zand wanneer het verdicht is;
- aanplanten van helm.

7.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- *Ammophila arenaria* (helm).

7.4.1.2 Uitvoering

Helm wordt aangeplant tussen 1 november en 31 maart.

Voor de aanplanting wordt gebruik gemaakt van helmbussels. Iedere busseel moet tenminste 0,85 m omtrek hebben en 80 tot 100 plantjes of bundels helm bevatten van 10 tot 15 helmen aan de voet. Deze

planten moeten goed beworteld zijn en een zodanig aantal helmen bevatten dat de omtrek gemeten op 0,15 m van de wortel 6 tot 8 cm bedraagt.

Er worden elf bussels per are gebruikt. De helmplantjes worden in driehoeksverband aangeplant. De afstand tussen de rijen bedraagt 50 cm. In de rijen verspringen de planten ten opzichte van elkaar. De planten worden minstens 20 cm diep geplant.

7.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De helmplanten worden opgemeten per stuk.

7.4.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de jaarlijkse keuring van de helmvegetatie aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de opdrachtdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er helmplanten dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

7.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De opdrachtdocumenten kunnen voorzien in specifieke kortingen wegens minderwaarde, wanneer aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn helmplanten dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

7.4.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **9.5.3**, nieuwe passende helmplanten aan ter vervanging van de planten die dood zijn, slecht opgekomen zijn of niet echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring. Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van helm zijn ook bij de vervangingen van toepassing. De voor de vervangingen te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaandelijk technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

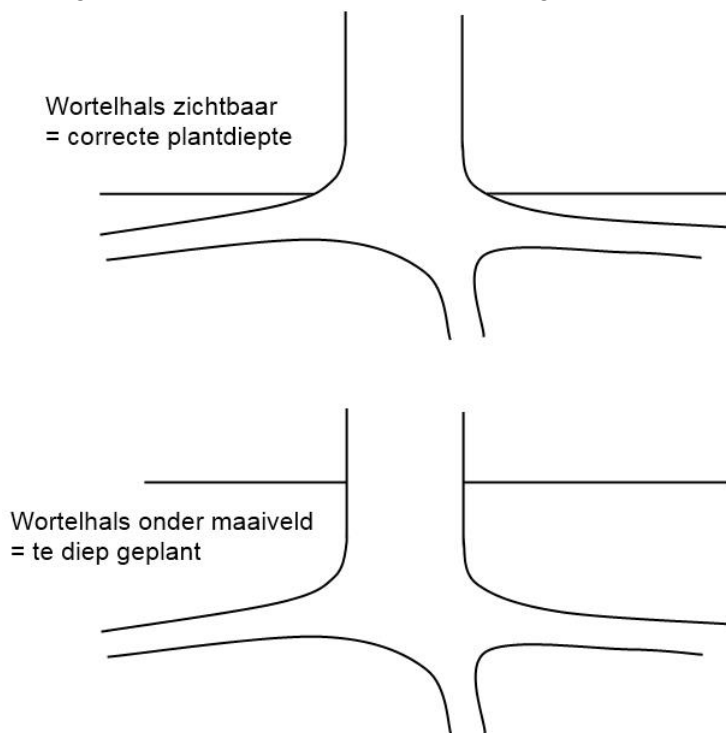
Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

8 AANLEG VAN HOUTIGE VEGETATIE

Bij de aanleg van de houtige vegetaties dienen stenen groter dan 50 mm uit de plantputten en plantsleuven verwijderd worden.

8.1 Plantdiepte

Ongeacht het type plantgoed worden houtige vegetaties (uitgezonderd poten) zodanig aangeplant dat de wortelhals zichtbaar is boven het uiteindelijke maaiveld. De wortelhals is de overgang van de bovengrondse delen (stam of takken) naar de gestelwortels.



Figuur 11-8-1: plantdiepte

8.2 Aanplanten van heesters en klimplanten

8.2.1 Beschrijving

Het aanplanten van heesters omvat:

- de inkuiling;
- het graven van plantputten;
- de tak- en wortelsnoei;
- het planten;
- het begieten.

8.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- heesters volgens 3-66.2;
- teelaarde volgens 3-4.2;
- bodemverbeteringsmiddel volgens 3-62;
- begietingswater.

8.2.1.2 Uitvoering

8.2.1.2.A INKUILING

Heesters die niet op de dag van levering geplant worden, worden direct na aankomst ingekuild. Niet ingekuild plantmateriaal wordt beschermd tegen nadelige weersinvloeden.

Het plantmateriaal dat op een werkdag niet verwerkt is, wordt ingekuild.

De plaats van inkuilen moet gelegen zijn op, of in de nabijheid van, de bouwplaats. Zij moet aanvaard zijn door de leidend ambtenaar. Die plaats wordt na het verwijderen van de heesters in haar oorspronkelijke staat hersteld.

In ruime sleuven worden de planten tot en met de wortelhals met voldoende verkrumelde aarde of met zand afgedekt. Alle planten van eenzelfde soort worden samen ingekuild.

Ze zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket. Er mag geen stagnerend water in de sleuven staan.

Bij vorst treft de aannemer alle nodige maatregelen aan bijkomende bescherming zodat er geen vorstschade kan optreden.

Voor containerplanten is enkel de bescherming tegen nadelige weersomstandigheden van toepassing.

Indien containerplanten op het werk worden opgeslagen in transportcontainers, dan moet broei en andere schade voorkomen worden.

8.2.1.2.B GRAVEN VAN PLANTPUTTEN

De algemene regel is dat de plantputten vierkant of rond zijn en met verticale wanden worden gegraven of geboord. De wanden van de plantput mogen niet volledig glad zijn. Zo dit wel het geval is zullen ze ruwer gemaakt worden.

Bij geboorde putten met een diameter vanaf 30 cm worden de randen met een spade afgestoken.

De afmetingen van de plantputten zijn gelijk aan de afmetingen van de grootste diameter van het gespreide wortelgestel of de kluit vermeerderd met 10 cm, met een minimum van Ø 30 cm of 30 × 30 cm en een minimum diepte van 30 cm.

8.2.1.2.C TAK- EN WORTELSNOEI

Het snoeien van heesters mag slechts aangevat worden na de voorafgaande technische keuring van de gewassen. De aannemer mag geen snoei uitvoeren zonder specifieke opdracht. Het snoeien wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten of, bij het ontbreken daarvan, volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar worden verstrekt.

De tak en wortelsnoei omvatten:

- het inkorten of wegnemen van beschadigde takken op een zodanige manier dat de snoeiwonden glad en zuiver zijn;
- het zodanig inkorten van beschadigde wortels dat wondovergroeiing kan plaatsvinden en de wortels bij het planten op het snijvlak komen te rusten;
- de verzameling binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle snoeisel.

8.2.1.2.D PLANTEN

Heesters worden aangeplant tijdens het plantseizoen. Volgende plantperioden komen in aanmerking:

- planten met naakt wortelgestel: van 1 november tot en met 15 april;
- alle kluit- en containerplanten: van 15 september tot en met 15 mei.

De tijd tussen het graven van de plantputten en het planten is zo kort mogelijk.

De aanbestedende overheid wordt minstens twee werkdagen op voorhand van elke levering verwittigd.

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest, als de grond niet geheel vorstvrij is of indien er water in de plantput of plantsleuf staat. Eventueel specifiek vereiste weers- en terreinomstandigheden worden aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De heester wordt zo in de plantput of de plantsleuf geplaatst dat de wortelhals zich in het midden ervan bevindt en enigszins boven het maaiveld uitsteekt.

Van de heesters met kluit wordt het materiaal tot behoud van de kluit losgemaakt, nadat de kluit in de plantput of de plantsleuf is geplaatst. Niet verteerbaar materiaal wordt verwijderd.

Bij containerplanten wordt de container of de pot net voor het planten verwijderd. Biodegradeerbare containers of potten worden mee aangeplant.

Bij het planten wordt de plantput of de plantsleuf stelselmatig aangevuld met teelaarde (indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten) of met grond voortkomende van het uitgraven en eventueel verbeterd met een bodemverbeteringsmiddel (indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten). De teelaarde of de grond wordt tijdens het aanvullen gelijkmatig aangedrukt.

De heester wordt lichtjes opgeschud om het vullen van de plantput zonder holten te verkrijgen.

Indien voor de klimplanten op de (geluidswerende) constructie een hechtsysteem is voorzien dan worden de planten er aan vastgemaakt.

8.2.1.2.E BEGIETEN

Telkens een droogteperiode tijdens de uitvoerings- en waarborgtermijn de normale groei van de heesters in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water.

8.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De heesters worden opgemeten per stuk.

Er zijn aparte posten voorzien voor het leveren van teelaarde en bodemverbeteringsmiddelen, zo het gebruik ervan is voorgeschreven in de opdrachtdocumenten.

8.2.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de heesters, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is, voornamelijk de afmetingen van de plantputten en de plantdiepte worden gecontroleerd;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de opdrachtdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er heesters dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar zijn.

8.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn kan de definitieve oplevering toegestaan worden zonder korting, indien het aantal heesters dat dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar is kleiner of gelijk is aan vijf procent per plantensoort (nul procent in het geval van alleenstaande planten).

Indien aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn het aantal heesters dat dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar is groter is dan vijf procent per plantensoort (nul procent in het geval van alleenstaande planten), kan de opdrachtgever de eindoplevering aanvaarden, mits afhouding van een specifieke korting. Het bedrag van deze korting bedraagt: het aantal planten, per soort, hoger dan voormelde percentages vermenigvuldigd met de dubbele waarde van de eenheidsprijzen (zonder BTW) van het leveren en aanplanten van de verschillende plantensoorten in de samenvattende opmeting gevoegd bij het offerteformulier.

8.2.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **8.2.3**, nieuwe heesters aan ter vervanging van de heesters die dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring.

Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van heesters zijn ook bij de vervangingen van toepassing, uitgenomen het vullen van de plantput. Dit gebeurt met grond voortkomende van het uitgraven ervan.

Alle scheefgewaaide planten worden vóór eind april terug recht gezet, stevig aangedrukt en de putten worden desnoods bijgevuld. Deze werken zijn inbegrepen in de betreffende post(en).

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

8.3 Aanplanten van bosgoed

8.3.1 Beschrijving

Het aanplanten van bosgoed omvat:

- de inkuiling;
- het graven van plantputten;
- de tak- en wortelsnoei;
- het planten.

8.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- bosgoed volgens **3-66.1**;
- teelaarde volgens **3-4.2**;
- bodemverbeteringsmiddelen volgens **3-62**.

8.3.1.2 Uitvoering

8.3.1.2.A INKUILING

Bosgoed dat niet op de dag van levering geplant wordt, wordt direct na aankomst ingekuild. Niet ingekuild plantmateriaal wordt beschermd tegen nadelige weersinvloeden.

Het plantmateriaal dat op een werkdag niet verwerkt is, wordt ingekuild.

De plaats van inkuielen moet gelegen zijn op, of in de nabijheid van de bouwplaats. Zij moet aanvaard zijn door de leidend ambtenaar. Die plaats wordt na het verwijderen van het bosgoed in haar oorspronkelijke staat hersteld.

In ruime sleuven worden de planten tot en met de wortelhals met voldoende verkruiemde aarde of met zand afgedekt. Alle planten van eenzelfde soort worden samen ingekuild.

Ze zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket. Er mag geen stagnerend water in de sleuven staan.

Bij vorst treft de aannemer alle nodige maatregelen aan bijkomende bescherming zodat er geen vorstschade kan optreden.

8.3.1.2.B GRAVEN VAN PLANTPUTTEN

De algemene regel is dat de plantputten vierkant of rond zijn en met verticale wanden worden gegraven of geboord. De wanden van de plantput mogen niet volledig glad zijn. Zo dit wel het geval is, zullen ze ruwer gemaakt worden.

Bij geboorde putten met een diameter vanaf 30 cm worden de randen met een spade afgestoken.

De afmetingen van de plantputten zijn gelijk aan de afmetingen van de grootste diameter van het gespreide wortelgestel vermeerderd met 10 cm, met een minimum van Ø 30 cm of 30 × 30 cm en een diepte van minimum 30 cm.

8.3.1.2.C TAK- EN WORTELSNOEI

Het snoeien van bosgoed mag slechts aangevat worden na de voorafgaande technische keuring van de gewassen. De aannemer mag geen snoei uitvoeren zonder specifieke opdracht. Het snoeien wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten of, bij het ontbreken daarvan, volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar worden verstrekt.

De tak en wortelsnoei omvatten:

- het inkorten of wegnemen van beschadigde takken op een zodanige manier dat de snoeiwonden glad en zuiver zijn;
- het zodanig inkorten van beschadigde wortels dat wondovergroeiing kan plaatsvinden en de wortels bij het planten op het snijvlak komen te rusten;
- de verzameling binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle snoeisel.

8.3.1.2.D PLANTEN VAN BOSGOED UITGEZONDERD ELS EN WILG OP TALUDS LANGS WATERLOPEN

Bosgoed wordt aangeplant tijdens het plantseizoen, dit is van 1 november tot en met 15 april.

De tijd tussen het graven van de plantputten en het planten is zo kort mogelijk.

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest, als de grond niet geheel vorstvrij is of indien er water in de plantput of plantsleuf staat. Eventueel specifiek vereiste weers- en terreinomstandigheden worden aangegeven in de opdrachtdocumenten.

Het bosgoed wordt zo in de plantput geplaatst dat de wortelhals zich in het midden ervan bevindt en enigszins boven het maaiveld uitsteekt.

Bij het planten wordt de plantput stelselmatig aangevuld met grond voortkomende van het uitgraven. In de opdrachtdocumenten kan opgenomen worden dat de grond verbeterd wordt met een bodemverbeteringsmiddel of kan het gebruik van teelaarde voorgeschreven worden. De teelaarde of de grond worden tijdens het aanvullen gelijkmatig aangedrukt.

Het bosgoed wordt lichtjes opgeschud om het vullen van de plantput zonder holten te verkrijgen.

Na het planten worden de overtollige gronden voortkomende van het graven van de plantputten verzameld en verwerkt of buiten het openbaar domein gebracht volgens de voorschriften van de opdrachtdocumenten. Vervolgens wordt de grond tussen het bosgoed geëffend, zonder de planten te beschadigen.

8.3.1.2.E PLANTEN VAN ELS EN WILG OP TALUDS LANGS WATERLOPEN

Volgende soorten komen in aanmerking:

- *Alnus glutinosa* (zwarte els);
- *Salix alba* (schiefwilg);
- *Salix viminalis* (katwilg).

De planten worden geleverd als éénjarige of tweejarige zaailing, volgens de voorschriften van de opdrachtdocumenten.

Bij het planten van els worden de volgende richtlijnen in acht genomen:

- er wordt geplant in de periode tussen 1 november en 15 april, tenzij anders voorgeschreven in de opdrachtdocumenten;
- aanplant 0,10 tot 0,50 m boven de gemiddelde zomerwaterstand en zo kort mogelijk bij het water;
- aanplant in driehoeksverband hart op hart 0,80 tot 1,50 m of in twee rijen in driehoeksverband, waarbij de afstand hart op hart 2,0 m bedraagt en de afstand tussen de rijen 0,50 m; de keuze wordt gemaakt in de opdrachtdocumenten.

Bij het planten van wilg gelden de volgende bepalingen:

- er wordt geplant in de periode tussen 1 november en 15 april, tenzij anders voorgeschreven in de opdrachtdocumenten; bij zware gronden, hetgeen bepaald wordt in de opdrachtdocumenten, wordt wilg geplant tussen 1 maart en 15 april;
- aanplant net boven de gemiddelde zomerwaterstand;
- afstand aanplant hart op hart 1,50 m, tenzij anders voorgeschreven in de opdrachtdocumenten.

8.3.1.2.F BEGIETEN

Telkens een droogteperiode tijdens de uitvoerings- en waarborgtermijn de normale groei van het bosgoed in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water.

8.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De onderscheiden planten worden opgemeten per stuk.

Er zijn aparte posten voorzien voor het leveren van teelaarde en bodemverbeteringsmiddelen, zo het gebruik ervan is voorgeschreven in de opdrachtdocumenten.

8.3.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van het bosgoed, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is, voornamelijk de afmetingen van de plantputten worden gecontroleerd;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de opdrachtdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er planten dood zijn, slecht opgekomen zijn of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar zijn.

8.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn kan de definitieve oplevering toegestaan worden zonder korting, indien het aantal planten dat dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar is kleiner of gelijk is aan vijf procent per plantensoort.

Indien aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn het aantal planten dat dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar is groter is dan vijf procent per plantensoort, kan de opdrachtgever de eindoplevering aanvaarden, mits afhouding van een specifieke korting. Het bedrag van deze korting bedraagt: het aantal planten, per soort, hoger dan voormeld percentage vermenigvuldigd met de dubbele waarde van de eenheidsprijzen (zonder BTW) van het leveren en planten van de verschillende plantensoorten in de samenvattende opmeting gevoegd bij het offerteformulier.

8.3.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **8.3.3**, nieuw bosgoed aan ter vervanging van de planten die dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring.

Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van bosplanten zijn ook bij de vervangingen van toepassing, uitgenomen het vullen van de plantput. Dit gebeurt met grond voortkomende van het uitgraven ervan.

Alle scheefgewaaide planten worden vóór eind april terug recht gezet, stevig aangedrukt en de putten worden desnoods bijgevuld. Deze werken zijn inbegrepen in de betreffende post(en).

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

8.4 Aanplanten van hagen

8.4.1 Beschrijving

Het aanplanten van hagen omvat:

- de inkuiling;
- het graven van plantsleuven;
- de tak- en wortelsnoei;
- het planten;
- het begieten.

8.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- haagplantsoen volgens **3-66**;
- teelaarde volgens **3-4.2**;
- bodemverbeteringsmiddelen volgens **3-62**;
- begietingswater.

8.4.1.2 Uitvoering

8.4.1.2.A INKUILING

Haagplanten die niet op de dag van levering geplant worden, worden direct na aankomst ingekuuld. Niet ingekuuld plantmateriaal wordt beschermd tegen nadelige weersinvloeden.

Het plantmateriaal dat op een werkdag niet verwerkt is, wordt ingekuuld.

De plaats van inkuilen moet gelegen zijn op, of in de nabijheid van de bouwplaats. Zij moet aanvaard zijn door de leidend ambtenaar. Die plaats wordt na het verwijderen van de planten in haar oorspronkelijke staat hersteld.

In ruime sleuven worden de planten tot en met de wortelhals met voldoende verkrumelde aarde of met zand afgedekt. Alle planten van eenzelfde soort worden samen ingekuuld.

Ze zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket. Er mag geen stagnerend water in de sleuven staan.

Bij vorst treft de aannemer alle nodige maatregelen aan bijkomende bescherming zodat er geen vorstschade kan optreden.

Voor containerplanten is enkel de bescherming tegen nadelige weersomstandigheden van toepassing. Indien containerplanten op het werk worden opgeslagen in transportcontainers, dan moet broei en andere schade voorkomen worden.

8.4.1.2.B GRAVEN VAN PLANTSLEUVEN

De algemene regel is dat de plantsleuven met verticale wanden worden gegraven. De plantsleuven worden in geen enkel geval geboord. De wanden van de plantput mogen niet volledig glad zijn. Zo dit wel het geval is zullen ze ruwer gemaakt worden.

De breedte en de diepte van de plantsleuf is gelijk aan de afmetingen van de grootste diameter van het gespreide wortelgestel of de kluit vermeerderd met 10 cm, met een minimum van 30 cm. De lengte van de plantsleuf wordt bepaald door de lengte van de te planten haag.

8.4.1.2.C TAK- EN WORTELSNOEI

Het snoeien van de haagplanten mag slechts aangevat worden na de voorafgaande technische keuring van de gewassen. De aannemer mag geen snoei uitvoeren zonder specifieke opdracht. Het snoeien wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten of, bij het ontbreken daarvan, volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar worden verstrekt.

De tak en wortelsnoei omvatten:

- het wegnemen van beschadigde takken op een zodanige manier dat de snoeiwonden glad en zuiver zijn;
- het zodanig inkorten van beschadigde wortels dat wondovergroeiing kan plaatsvinden en de wortels bij het planten op het snijvlak komen te rusten;
- het snoeien van alle misplaatste en uitspringende takken na aanplant om de haagvorm te bereiken;
- de verzameling binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle snoeisel.

8.4.1.2.D PLANTEN

Hagen worden aangeplant tijdens het plantseizoen. Volgende plantperioden komen in aanmerking:

- planten met naakt wortelgestel: van 1 november tot en met 15 april;
- alle kluit- en containerplanten: van 15 september tot en met 15 mei.

De tijd tussen het graven van de plantputten en het planten is zo kort mogelijk.

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest, als de grond niet geheel vorstvrij is of indien er water in de plantput of plantsleuf staat. Eventueel specifiek vereiste weers- en terreinomstandigheden worden aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De haagplanten worden zo in de plantput of plantsleuf geplaatst dat de wortelhals zich in het midden ervan bevindt en enigszins boven het maaiveld uitsteekt.

Van de haagplanten met kluit wordt het materiaal tot behoud van de kluit losgemaakt en opengelegd, nadat de kluit in de plantput is geplaatst en de plantput voor de helft aangevuld is. Niet verteerbaar materiaal wordt verwijderd.

Bij containerplanten wordt de container of de pot net voor het planten verwijderd.

Bij het planten wordt de plantput of de plantsleuf stelselmatig aangevuld met teelaarde (indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten) of met grond voortkomende van het uitgraven van de plantsleuf, eventueel verbeterd met een bodemverbeteringsmiddel (indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten). De teelaarde of de grond worden tijdens het aanvullen gelijkmatig aangedrukt.

Haagplanten met naakt wortelgestel worden lichtjes opgeschud om het vullen van de plantput zonder holten te verkrijgen.

Na het planten worden de overtollige gronden en eventueel andere materialen voortkomende van het graven van de plantsleuven verzameld en verwerkt of buiten het openbaar domein gebracht.

Vervolgens wordt de grond tussen het haagplantsoen geëffend, zonder de planten te beschadigen.

8.4.1.2.E BEGIETEN

Telkens een droogteperiode tijdens de uitvoerings- en waarborgtermijn de normale groei van het haagplantsoen in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water.

8.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De haagplanten worden opgemeten per stuk.

Er zijn aparte posten voorzien voor het leveren van teelaarde en bodemverbeteringsmiddel, haagsteunen en haagversterking, zo het gebruik ervan voorgeschreven wordt in de opdrachtdocumenten.

8.4.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de haagplanten, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is, voornamelijk de afmetingen van de plantputten worden gecontroleerd;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de opdrachtdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er haagplanten dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar zijn.

8.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn kan de definitieve oplevering toegestaan worden zonder korting, indien het aantal planten dat dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar is kleiner of gelijk is aan vijf procent per plantensoort.

Indien aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn het aantal planten dat dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar is groter is dan vijf procent per plantensoort, kan de opdrachtgever de eindoplevering aanvaarden, mits afhouding van een specifieke korting. Het bedrag van deze korting bedraagt: het aantal planten, per soort, hoger dan voormeld percentage vermenigvuldigd met de dubbele waarde van de eenheidsprijzen (zonder BTW) van het leveren en planten van de verschillende plantensoorten in de samenvattende opmeting gevoegd bij het offerteformulier.

8.4.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **8.4.3**, nieuwe haagplanten aan ter vervanging van de haagplanten die dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring.

Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van haagplanten zijn ook bij de vervangingen van toepassing, uitgenomen het aanvullen van de plantput. Dit gebeurt met grond voortkomende van het uitgraven.

Alle scheefgewaaide planten worden vóór eind april terug recht gezet, stevig aangedrukt en de putten worden desnoods bijgevuld. Deze werken zijn inbegrepen in de betreffende post(en).

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

8.5 Aanplanten van poten

8.5.1 Beschrijving

Het aanplanten van poten omvat:

- het graven of boren van plantputten;
- het planten;
- de eerste gietbeurt na het planten;
- het vastzetten van de poten, geplant zonder boompaalconstructie, tijdens de uitvoeringstermijn.

8.5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- poten volgens **3-66.7.1**;
- teelaarde volgens **3-4.2** of substraat (zie verder), indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten.

8.5.1.2 Uitvoering

Poten kunnen aangeplant worden van 1 november tot en met 15 maart.

Al het materiaal dat niet dezelfde werkdag verwerkt kan worden, moet op één van de volgende wijzen opgeslagen worden tot het tijdstip van verwerking:

- de basis van de poten wordt in fris water gezet;
- de poten worden omwikkeld in steeds vochtig te houden doeken;
- de basis van de poten wordt ingekuild tot 60 cm stamlengte.

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest of wanneer de grond niet geheel vorstvrij is.

De plantputten zijn vierkant of rond en met verticale wanden gegraven of geboord. De minimumdiameter bedraagt tweemaal de diameter van de stam en de diepte minimum 50 cm. De putten hebben maximaal een diameter van 20 cm. De wanden van de plantput mogen niet volledig glad zijn. Zo dit wel het geval is, zullen ze ruwer gemaakt worden.

Het in te graven deel van de poot wordt gedeeltelijk in repen ontschorst om de beworteling te stimuleren.

De poten worden zo in de plantput geplaatst dat ze zich in het midden ervan bevinden, minstens 50 cm diep. De plantput wordt gevuld met grond voortkomende van het uitgraven of met teelaarde of substraat indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten. Het substraat bestaat uit ¼ fijne groencompost en ¾ geëxpandeerde kleikorrels met een diameter van 2-8 mm.

Na het vullen van de plantput wordt de grond rond de poten goed aangedrukt. Tot de beworteling is verzekerd worden de bomen in verschillende beurten voldoende aangedrukt om recht te staan.

Na het planten worden de overtollige gronden en eventueel andere materialen voortkomende van het graven van de plantputten verzameld en verwerkt of buiten het openbaar domein gebracht volgens de voorschriften van de opdrachtdocumenten.

Poten worden in principe geplant zonder boompaalconstructie.

In het voorjaar na het planten en telkens een droogteperiode tijdens de uitvoeringstermijn de normale groei van de bomen in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water.

8.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De poten worden opgemeten per stuk.

8.5.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de opdrachtdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er poten dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar zijn.

8.5.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Indien aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn poten voorkomen die dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar zijn, kan de opdrachtgever de eindoplevering aanvaarden, mits afhouding van een specifieke korting. Het bedrag van deze korting bedraagt: het aantal planten, per soort, vermenigvuldigd met de dubbele waarde van de eenheidsprijzen (zonder BTW) van het leveren en planten van de verschillende plantensoorten in de samenvattende opmeting gevoegd bij het offerteformulier.

8.5.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **8.5.3**, nieuwe passende gewassen aan ter vervanging van de gewassen die dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring. Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van poten zijn ook bij de vervangingen van toepassing, uitgenomen het aanvullen van de plantput. Dit gebeurt met grond voortkomende van het uitgraven.

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

8.6 Aanplanten van bomen

8.6.1 Beschrijving

Het aanplanten van bomen omvat:

- de inkuiling;
- het graven van plantputten;
- de tak- en wortelsnoei;
- het planten;
- het begieten.

8.6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- bomen volgens **3-66**;

- teelaarde volgens 3-4.2;
- bodemverbeteringsmiddelen volgens 3-62;
- begietingswater.

8.6.1.2 Uitvoering

8.6.1.2.A INKUILING

Bomen die niet op de dag van levering geplant worden, worden direct na aankomst ingekuild. Niet ingekuild plantmateriaal wordt beschermd tegen nadelige weersinvloeden.

Het plantmateriaal dat op een werkdag niet verwerkt is, wordt ingekuild.

De plaats van inkuilen moet gelegen zijn op, of in de nabijheid van, de bouwplaats. Zij moet aanvaard zijn door de leidend ambtenaar. Die plaats wordt na het verwijderen van de bomen in haar oorspronkelijke staat hersteld.

In ruime sleuven worden de bomen tot en met de wortelhals met voldoende verkrumelde aarde of met zand afgedekt. Alle bomen van eenzelfde soort worden samen ingekuild.

Ze zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket. Er mag geen stagnerend water in de sleuven staan.

Bij vorst treft de aannemer alle nodige maatregelen aan bijkomende bescherming zodat er geen vorstschade kan optreden.

8.6.1.2.B GRAVEN VAN PLANTPUTTEN

De algemene regel is dat de plantputten vierkant of rond zijn en met verticale wanden worden gegraven of geboord. De wanden van de plantput mogen niet volledig glad zijn. Zo dit wel het geval is zullen ze ruwer gemaakt worden. Bij geboorde putten worden de randen met een spade afgestoken.

De afmetingen van de plantputten in grondvlak zijn gelijk aan de afmetingen van de grootste diameter en diepte van het gespreide wortelgestel, vermeerderd met 30 cm of 2 keer de kluitbreedte. De plantputten zijn minstens 80 cm diep. De bodem wordt steeds 10 cm diep gespit. Bij bodems met een duidelijke profielopbouw wordt de donkere, humusrijke toplaag (A-horizont) gescheiden gehouden van de ondergrond.

8.6.1.2.C TAK- EN WORTELSNOEI

Het snoeien van bomen mag slechts aangevat worden na de voorafgaande technische keuring van de gewassen. De aannemer mag geen snoei uitvoeren zonder specifieke opdracht. Het snoeien wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten of, bij het ontbreken daarvan, volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar worden verstrekt.

De tak en wortelsnoei omvatten:

- het wegnemen van beschadigde takken op een zodanige manier dat de snoeiwonden glad en zuiver zijn;
- het zodanig inkorten van beschadigde wortels dat wondovergroeiing kan plaatsvinden en de wortels bij het planten op het snijvlak komen te rusten;
- de verzameling binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle snoeisel.

8.6.1.2.D PLANTEN

Bomen worden aangeplant tijdens het plantseizoen. Volgende plantperioden komen in aanmerking:

- bomen met naakt wortelgestel: van 1 november tot en met 15 april;
- bomen met kluit en in container: van 15 september tot en met 15 mei.

De tijd tussen het graven van de plantputten en het planten is zo kort mogelijk.

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest, als de grond niet geheel vorstvrij is of indien er water in de plantput staat. Eventueel specifiek vereiste weers- en terreinomstandigheden worden aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De boom wordt zo in de plantput geplaatst dat de wortelhals zich in het midden ervan bevindt en enigszins boven het maaiveld uitsteekt.

Van de bomen met draadkluit wordt de trekdraad van de draadkorf losgemaakt. Alle niet-verteerbaar materiaal wordt uit de plantput verwijderd.

Bij containerplanten wordt de container of de pot net voor het planten verwijderd.

Bij het planten wordt de plantput stelselmatig aangevuld met teelaarde (indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten of indien de uitgegraven grond niet bruikbaar zou zijn) of met grond voortkomende van het uitgraven en eventueel verbeterd met een bodemverbeteringsmiddel (indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten). Bij bodems met een duidelijke profielopbouw wordt de apart gehouden humusrijke toplaag (A-horizont) opnieuw bovenaan in de plantput aangebracht.

De teelaarde of de grond worden tijdens het aanvullen gelijkmatig aangedrukt.

Bomen met naakt wortelgestel worden lichtjes opgeschud om het vullen van de plantput zonder holten te verkrijgen.

Na het planten wordt de overtollige grond voortkomende van het graven van de plantputten verzameld en verwerkt of buiten het openbaar domein gebracht. Vervolgens wordt de grond geëffend, zonder de bomen te beschadigen.

8.6.1.2.E BEGIETEN

Telkens een droogteperiode tijdens de uitvoerings- en waarborgtermijn de normale groei van de bomen in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water d.w.z. minimum 80 liter per boom per beurt indien in de opdrachtdocumenten geen hoeveelheid is weergegeven.

Bij het watergeven wordt het debiet zodanig geregeld dat al het water aan de voet van de boom kan infiltreren in de bodem en niet buiten de eventuele gietrand bij de boom terecht komt.

De opdrachtnemer zal het water geven van bomen uitvoeren vanaf 1 april tot 30 september van elk jaar.

Gemiddeld voorziet de aanbesteder 9 gietbeurten per boom per jaar er vanuit gaande dat het aantal gietbeurten het eerste jaar het hoogst is en het derde jaar het laagst. Aangezien het aantal gietbeurten ook afhankelijk is van de weersomstandigheden en boomsoort kan de opdrachtnemer afwijken van de voorziene hoeveelheden. Hij kan zowel minder als meer gietbeurten uitvoeren.

De opdrachtnemer bepaalt de noodzaak, frequentie en de aanvang van elke gietbeurt en draagt de volledige verantwoordelijkheid. De opdrachtnemer dient voor elke watergift de aanbesteder minimum 24 uren vooraf per mail te verwittigen.

Het voertuig waarmee de watergift wordt uitgevoerd moet uitgerust zijn met een waterreservoir met een meetsysteem dat de hoeveelheid water doseert zodat de aanbesteder het waterverbruik kan controleren. Het voertuig is uitgerust met een GPS gestuurd tracking-systeem (track en trace vergelijkbaar). Dit GPS gestuurd tracking systeem moet het mogelijk maken voor de aanbesteder:

- via een online toepassing opvragen waar elk voertuig zich op een willekeurig moment bevindt;
- via rapportage per voertuig nakijken hoe de route werd gereden, met start-, stop-, en rijtijden, stopplaatsen, periode dat op elke locatie (bij elke boom) halt is gehouden. Het rapport moet gegenereerd worden via het GPS gestuurd tracking- systeem en mag niet manueel worden ingevuld of opgemaakt. Het rapport zal door de opdrachtnemer na elke gietronde ter beschikking worden gesteld van de aanbesteder en dient als basis voor de facturatie.

Het GPS gestuurd tracking-systeem en de mogelijkheden tot consultatie en rapportage worden vooraf ter goedkeuring voorgelegd aan de aanbesteder

Het water dat gebruikt wordt voor de watergift moet geschikt zijn voor het begieten van bomen, zowel wat betreft chemische als biologische samenstelling als wat betreft de temperatuur. Er mag geen water gebruikt worden met een te hoog zoutgehalte of water met een te hoge of lage pH. Het water mag niet besmet zijn met organismen die de bomen kunnen aantasten.

De opdrachtnemer staat zelf in voor de waterbevoorrading. Hij zal hiervoor de nodige schikkingen treffen en eventueel de nodige vergunningen aanvragen. Het verdient de voorkeur om geen drinkwater te gebruiken maar hemelwater of oppervlaktewater.

8.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bomen worden opgemeten per stuk.

Het begieten van de bomen wordt opgemeten per stuk (aantal bomen × aantal gietbeurten).

Er zijn aparte posten voorzien voor het leveren van teelaarde en bodemverbeteringsmiddelen, zo het gebruik ervan in de opdrachtdocumenten voorgeschreven wordt.

8.6.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de bomen, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is, voornamelijk de afmetingen van de plantputten en de plantdiepte worden gecontroleerd;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de opdrachtdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er bomen dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar zijn.

8.6.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Indien aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn bomen voorkomen die dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar zijn, kan de opdrachtgever de eindoplevering aanvaarden, mits afhouding van een specifieke korting. Het bedrag van deze korting bedraagt: het aantal planten, per soort, vermenigvuldigd met de dubbele waarde van de eenheidsprijzen (zonder BTW) van het leveren en planten van de verschillende plantensoorten in de samenvattende opmeting gevoegd bij het offerteformulier.

8.6.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **8.6.3**, nieuwe bomen aan ter vervanging van de bomen die dood, slecht opgekomen of van de verkeerde soort, variëteit of cultivar zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring.

Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van bomen zijn ook bij de vervangingen van toepassing, uitgenomen het aanvullen van de plantput. Dit gebeurt met grond voortkomende van het uitgraven.

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

8.7 Verplanten van bomen

8.7.1 Beschrijving

Het verplanten van bomen omvat:

- de voorbereidende werken;
- het graven van plantputten;
- het transport;
- het verwijderen en opnieuw planten van de bomen;
- het snoeien en de wondverzorging;
- het plaatsen van boomsteunen en -palen en het aanbinden van bomen of het plaatsen van een ondergrondse kluitverankering;
- het plaatsen van een eventueel drainagesysteem, beluchtingsysteem en/of irrigatiesysteem;
- het begieten.

8.7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- teelaarde volgens 3-4.2;
- compost volgens 3-62.1 of 3-62.2;
- materialen voor boomsteunen of ondergrondse kluitverankering volgens 3-65;
- jute;
- begietingswater.

8.7.1.2 Uitvoering

8.7.1.2.A VOORBEREIDENDE WERKEN

Bomen met een stamomtrek tot 60 cm (gemeten op 1,30 m boven het maaiveld) kunnen zonder voorbereiding worden verplant, wat niet wegneemt dat ook voor deze bomen een voorbereiding de slaagkansen van de verplanting verhoogt. Voor bomen met een grotere stamomtrek is een voorbereiding noodzakelijk.

Voor bomen met een stamomtrek > 60 cm (gemeten op 1,30 m boven het maaiveld) wordt minimaal twee jaar voor het verplanten zelf met de voorbereiding gestart. Rond de kluit wordt een sleuf met een breedte van 30 cm gegraven. De sleuf reikt tot aan de onderkant van de wortelkluit, met een minimale diepte van 0,80 m, tenzij de grondwatertafel of de reële bewortelingsdiepte hoger ligt, en een maximale diepte van 1,20 m. De doorsnede van de wortelkluit bedraagt minimaal 2,5 maal de stamomtrek.

Het graven gebeurt gefaseerd en in het rustseizoen, tussen 1 november en 31 maart. De sleuf wordt ingedeeld in zes segmenten. In het eerste rustseizoen worden de segmenten 1, 3 en 5 uitgegraven, in het tweede rustseizoen de overige segmenten. In de sleuf wordt humusrijke teelaarde aangebracht. Het humusgehalte bedraagt minimaal 3 %. De teelaarde wordt verrijkt met 10 % groencompost. Het is zeer belangrijk voor de wortelgroei dat er zeer goed uitgerijpte compost gebruikt wordt. De opdrachtdocumenten kunnen voorschrijven dat er meststoffen aan de verrijkte teelaarde worden toegevoegd.

Indien er voorbereidende werken voor bomen met een stamomtrek < 60 cm worden voorgeschreven, dan gelden alle voorschriften van de vorige twee alinea's, uitgenomen wat betreft de volgende twee bepalingen:

- de doorsnede van de wortelkluit zal minimaal 3 maal de stamomtrek bedragen;
- de sleuf wordt meteen volledig uitgegraven; de voorbereidingstijd bedraagt dus slechts één jaar.

8.7.1.2.B GRAVEN VAN PLANTPUTTEN

De plantput is even diep als de hoogte van de wortelkluit van de te verplanten boom en 40 cm breder dan de grootste diameter van de kluit. De wanden van de plantput mogen niet volledig glad zijn. Zo dit wel het geval is, zullen ze ruwer gemaakt worden.

8.7.1.2.C VERPLANTEN

Bomen worden verplant tussen 1 november en 15 april, tenzij de opdrachtdocumenten een andere periode voorschrijven.

De keuze van de verplantmethode is sterk afhankelijk van de volgende factoren:

- de omvang van de boom, de kroon en de wortelkluit;
- de transportafstand;
- de bereikbaarheid van de oude en de nieuwe standplaats;
- de ligging van kabels, leidingen en rioleringen.

Daarom wordt in de opdrachtdocumenten telkens de aangewezen verplantmethode aangegeven. Bij ontstentenis hiervan kiest de aannemer de methode die de minste risico's inhoudt. In elk geval zal het transport zo omzichtig mogelijk gebeuren om beschadigingen aan wortelkluit, stam en kroon te vermijden.

Bij de nieuwe standplaats zal rekening gehouden worden met de volgende bepalingen:

- de onderkant van de kluit mag niet met het grondwater in contact komen. Eventueel wordt de boom iets hoger dan het maaiveld geplant;
- de ondergrond wordt gespit tot op een diepte van 15 cm;
- de oriëntatie van de boom ten opzichte van de zon wordt zoveel mogelijk gelijk gehouden aan die op de oude standplaats;
- de ruimte om de kluit wordt aangevuld met verrijkte teelaarde volgens **8.7.1.2.A**;
- indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten wordt de stam tot aan de eerste gesteltak van de kruin omwikkeld met jute tegen zonnebrand. De jute zal rond de stam blijven tot hij verteerd is.

8.7.1.2.D SNOEI

De aannemer mag geen snoei uitvoeren zonder specifieke opdracht. Het snoeien wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten of, bij het ontbreken daarvan, volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar worden verstrekt. De snoei omvat:

- het wegnemen van bij het transport en het verplanten beschadigde takken;
- indien het voorgeschreven wordt in de opdrachtdocumenten, dan zal de kroon ongeveer 10 % worden uitgelicht. Hierbij worden hele takken verwijderd, zodat zoveel mogelijk eindknoppen gespaard worden;
- de verzameling binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle snoeisel.

8.7.1.2.E VERANKERING

8.7.1.2.E.1 Ondergrondse verankering

Ondergrondse verankering gebeurt volgens **10.3**.

8.7.1.2.E.2 Bovengrondse verankering

In de sleuf waarin de verrijkte teelaarde verwerkt wordt, worden drie boompalen met een lengte van 3,00 m, 1,30 m onder het maaiveld aangebracht. De palen worden 10 cm onder het uiteinde verbonden met halfrondhout van dezelfde diameter als de palen. De boom wordt met minimum één boomband per boompaal vastgebonden in achtvorm, op een zodanige wijze dat een natuurlijke zetting mogelijk blijft.

8.7.1.2.F BEGIETEN

Tenzij het wegens de weersomstandigheden niet nodig is, waarover alleen de leidend ambtenaar beslist, wordt aan elke boom onmiddellijk na het planten water gegeven. De hoeveelheid wordt bepaald in de opdrachtdocumenten of, bij ontstentenis ervan, door de leidend ambtenaar.

Telkens een droogteperiode tijdens de uitvoerings- en waarborgtermijn (inbegrepen de periode van de voorbereidende werken) de normale groei van de bomen in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water d.w.z. 150 liter per boom per beurt.

8.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bomen worden opgemeten per stuk, inclusief alle bijbehorende werken, tenzij daarvoor afzonderlijke posten zijn voorzien.

8.7.3 Controles

De controles omvatten de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de opdrachtdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of de bomen dood zijn of conditieverlies vertonen.

8.7.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Indien de bomen dood zijn of conditieverlies vertonen kan beslist worden tot een specifieke korting wegens schade volgens **2-11**.

9 AANLEG VAN WATER-, MOERAS- EN OEVERBEPLANTINGEN

9.1 Aanplanten van water-, moeras- en oeverplanten met uitzondering van riet

9.1.1 Beschrijving

Het aanplanten van water-, moeras- en oeverplanten (met uitzondering van riet) omvat:

- aanplant van zoden, wortelstokken met grond, containerplanten, logatainerplanten, wortelknollen en wortelstokken;
- herstellen van plekken met slechte of geen opkomst.

Ten laatste 15 dagen voor de levering meldt de aannemer aan de leidend ambtenaar:

- met welke leverancier/producent hij zal werken: hij bezorgt tevens het NTMB-certificaat of gelijkwaardig van de leverancier/producent;
- welke materialen van deze leverancier/producent hij zal aanplanten: hij levert voor elk van deze materialen de technische fiche, het conformiteitsattest en de plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier/producent.

9.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- water-, moeras- en oeverplanten volgens **3-68.1**.

9.1.1.2 Uitvoering

Water-, moeras- en oeverplanten worden aangeplant tussen 1 maart en 15 mei, behoudens andere specificaties in de opdrachtdocumenten. Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest of wanneer de grond niet volledig vorstvrij is. De aanplanting gebeurt volgens de plaatsingshandleiding van de leverancier/producent overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

Tijdens het transport worden de planten koel en nat gehouden en beschermd tegen uitdroging.

Wortelstokken worden direct na winning geplant. Indien dit niet mogelijk is, dan worden ze bewaard op een donkere, koele en vochtige plaats.

Op de bouwplaats worden de planten beschermd tegen nadelige weersinvloeden en ze worden in elk geval vochtig gehouden.

Bij alle handelingen en bewerkingen wordt de beschadiging van de wortels en andere plantendelen maximaal voorkomen.

Na aanplant vult men de plantput of de greppel met grond voortkomende van het graven ervan. De grond moet aangedrukt worden om te voorkomen dat het materiaal gaat drijven. Vervolgens worden de eventuele overtollige gronden ter plaatse verwerkt en mogen de gronden niet meer met zware werktuigen of machines bereiden worden.

Op taluds van onbevaarbare waterlopen gebeurt de aanplant steeds op de naakte oever of in biodegradeerbare weefsels en worden de planten tijdens de eerste twee groeiseizoenen beschermd tegen golfslag, peilwisselingen, loswoelen en vraat.

9.1.1.2.A AANPLANT VAN ZODEN, WORTELSTOKKEN MET GROND EN WORTELKNOLLEN

Zoden, wortelstokken met grond en wortelknollen worden net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand aangeplant. De toegelaten marge bedraagt 5 cm.

Zoden, wortelstokken met grond en wortelknollen brengt men aan in een plantgat. De afmetingen van het plantgat zijn gelijk aan de afmetingen van de zode, wortelstok met grond of wortelknol, vermeerderd met 10 cm.

Het aantal dat per m² wordt aangeplant, is afhankelijk van de grootte van de zoden, wortelstokken met grond of wortelknollen en wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Bij zoden van 20 × 20 × 20 cm worden er 10 zoden geplaatst per m².

9.1.1.2.B AANPLANT VAN WORTELSTOKKEN

Bij zonnig weer worden de wortelstokken afgedekt tot net voor de aanplant.

Wortelstokken worden net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand aangeplant. De toegelaten marge bedraagt 5 cm.

De wortelstokken worden aangebracht in een pootgat of greppel met een diepte van 20 tot 30 cm. Per m² volstaan 6 tot 10 wortelstokken van een goede kwaliteit, te specificeren in de opdrachtdocumenten.

9.1.1.2.C AANPLANT VAN CONTAINERPLANTEN EN LOGATAINERPLANTEN

Indien de planten op het werk worden opgeslagen in transportcontainers, dan moet broei en andere schade voorkomen worden.

Binnen de plantvakken worden de planten oordeelkundig gespreid volgens de gegevens van de opdrachtdocumenten. De plantputten worden gegraven met afmetingen die minstens 10 % groter zijn dan de afmetingen van de container of logatainer.

Na het verwijderen van de container of logatainer worden de planten zo in de plantput geplaatst dat de groeipunten zich op het niveau van het maaiveld bevinden. Biodegradeerbare containers worden mee aangeplant.

9.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De zoden, wortelstokken met grond, wortelknollen, wortelstokken, containerplanten en logatainerplanten worden opgemeten per stuk of in m² met vermelding van de plantdichtheid per m².

9.1.3 Controles

De controles omvatten:

- de controle van de aangeleverde documenten (zie **9.1.1**):
 - NTMB-certificaat of gelijkwaardig van de leverancier/producent;
 - de conformiteitsattesten van de materialen worden gecontroleerd of ze in overeenstemming zijn met de technische eisen van de opdrachtdocumenten;
- de voorafgaande technische keuring van de materialen, op basis van de technische fiches en de conformiteitsattesten waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is; vooral de maatregelen tegen het gaan drijven worden gecontroleerd;
- de jaarlijkse keuring van de planten aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip binnen de waarborgtermijn aangegeven in de opdrachtdocumenten.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er water-, oever- en moerasplanten dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

9.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De opdrachtdocumenten kunnen specifieke kortingen wegens minderwaarde opnemen, wanneer er aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn geen dichte en gesloten begroeiing aangetroffen wordt.

9.1.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **11.1.3**, nieuwe planten aan ter vervanging van de planten die dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring.

Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van water-, moeras- en oeverplanten zijn ook bij de vervangingen van toepassing.

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

9.2 Aanplanten van riet

9.2.1 Beschrijving

Het aanplanten van riet omvat:

- het aanplanten van halmen, stekken, wortelstokken, zoden, containerplanten, rollen of rhizomen;
- herstellen van plekken met slechte of geen opkomst.

Ten laatste 15 dagen voor de levering meldt de aannemer aan de leidend ambtenaar:

- met welke leverancier/producent hij zal werken: hij bezorgt tevens het NTMB-certificaat of gelijkwaardig van de leverancier/producent;
- welke materialen van deze leverancier/producent hij zal aanplanten: hij levert voor elk van deze materialen de technische fiche, het conformiteitsattest en de plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier/producent

9.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- riet volgens **3-68.2**.

9.2.1.2 Uitvoering

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest of wanneer de grond niet volledig vorstvrij is. De aanplanting gebeurt volgens de plaatsinghandleiding van de leverancier/producent overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

Het materiaal wordt beschermd tegen nadelige weersinvloeden en wordt in elk geval vochtig gehouden.

Bij materiaal waarvoor een plantput is vereist, vult men na aanplant de plantput met grond voortkomende van het graven ervan.

De grond moet in elk geval goed aangedrukt worden om te voorkomen dat het materiaal gaat drijven. Vervolgens worden de eventuele overtollige gronden ter plaatse verwerkt en mogen de gronden niet meer met zware werktuigen of machines bereiden worden.

Op taluds van onbevaarbare waterlopen geldt dat de aanplant de eerste twee groeiseizoenen tegen golfslag moet beschermd worden.

9.2.1.2.A RIETWORTELSTOKKEN

Rietwortelstokken worden aangebracht tussen 15 oktober en 15 maart, direct na de winning.

Rietwortelstokken worden manueel aangeplant ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand. De toegelaten marge bedraagt 5 cm.

De rietwortelstokken worden aangebracht in een pootgat of greppel met een diepte van 20 tot 30 cm. Het pootgat wordt onmiddellijk gedicht en goed aangedrukt om het wegdrijven van de wortelstok te voorkomen. Per m² volstaan 6 tot 10 wortelstokken van goede kwaliteit, te specificeren in de opdrachtdocumenten.

9.2.1.2.B RIETZODEN

Rietzoden worden aangebracht tussen 1 april en 30 april of tussen 1 november en 31 december.

Rietzoden worden manueel aangeplant ter hoogte van of net onder de gemiddelde zomerwaterstand. De toegelaten marge bedraagt 5 cm.

Rietzoden brengt men aan in een plantgat. De afmetingen van het plantgat zijn gelijk aan de afmetingen van de rietzode, vermeerderd met 10 cm.

Het aantal rietzoden dat per m² wordt aangeplant, is afhankelijk van de grootte van de kluiten. Bij rietzoden van 20 × 20 × 20 cm worden er 6 rietzoden geplaatst per m², te specificeren in de opdrachtdocumenten.

9.2.1.2.C CONTAINERPLANTEN EN LOGATAINERPLANTEN

Het aanplanten van uit zaad gekweekte rietplanten in container gebeurt tussen 15 mei en 15 juni. Containerplanten worden aangeplant bij zacht en vochtig weer met weinig wind.

Rietplanten uit zaad gekweekt mogen pas 2 maanden na het aanplanten onder water staan. Dit wil zeggen dat de waterstand gedurende die periode verlaagd moet worden of dat de aanplant alleen boven de waterlijn gebeurt.

De plantgaten worden gemaakt met een boor. Na het verwijderen van de container worden de planten zo in de plantput geplaatst dat de groeipunten zich op het niveau van het maaiveld bevinden. Biodegradeerbare containers worden mee aangeplant.

Per m² worden 4 tot 8 uit zaad opgekweekte containerplanten aangebracht, te specificeren in de opdrachtdocumenten.

9.2.1.2.D RIETRHIZOMEN

De rietrhizomen worden aangebracht tussen 1 maart en 1 juli.

De rietrhizomen moeten een hoge dichtheid aan wortelstokken bevatten en afgedekt of vermengd worden met de toplaag van de oever om wegspoelen te voorkomen.

De rhizomen worden aangebracht ter hoogte van of net onder de gemiddelde waterstand.

9.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De wortelstokken, zoden, containerplanten en logatainerplanten worden opgemeten per stuk of per m². De rhizomen worden opgemeten per m².

9.2.3 Controles

De controles omvatten:

- de controle van de aangeleverde documenten (zie **9.1.1**):
 - NTMB-certificaat of gelijkwaardig van de leverancier/producent;
 - de conformiteitsattesten van de materialen worden gecontroleerd of ze in overeenstemming zijn met de technische eisen van de opdrachtdocumenten;
- de voorafgaande technische keuring van de materialen op basis van de technische fiches en de conformiteitsattesten, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

9.2.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **9.2.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

9.2.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is; vooral de maatregelen tegen het gaan drijven worden gecontroleerd;
- de jaarlijkse keuring van het riet aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip binnen de waarborgtermijn aangegeven in de opdrachtdocumenten. De aangeplante oppervlakken worden in vakken van 300 m² ingedeeld.

Indien het laatste vak kleiner is dan 100 m² wordt het bij het voorlaatste vak gevoegd. In elk gekozen vak worden op 5 willekeurige plaatsen oppervlaktes van 1 m² afgebakend. Elke gekozen m² bevat minstens 9 groeiende rietplanten. Groepjes opeengepakte stengels worden als één rietplant beschouwd.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er riet dood of slecht opgekomen is.

9.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De opdrachtdocumenten kunnen specifieke kortingen wegens minderwaarde opnemen, wanneer er aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn geen dichte en gesloten rietvegetatie aangetroffen wordt.

9.2.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **9.2.3.2**, nieuw riet aan ter vervanging van de planten die dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring.

Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van riet zijn ook bij de vervangingen van toepassing.

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

10 AANLEG VAN BIJ GROENAANLEG BEHORENDE CONSTRUCTIES

10.1 Boompaalconstructies

10.1.1 Beschrijving

Het aanbrengen van boompaalconstructies omvat:

- het plaatsen van boompalen en het aanbinden van bomen.

10.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- materialen voor boomsteunen volgens **3-65**.

10.1.1.2 Uitvoering

De boompalen worden aangebracht voordat de boom in de plantput geplaatst wordt. Bij bomen met kluit of in container wordt één paal aangebracht voordat de boom in de plantput gebracht wordt en worden de volgende palen vlak naast de kluit geplaatst. Het is verboden de palen door de kluit te slaan. Alle boompalen worden minimum tot 30 cm in de vaste grond onder de gespitte grond onder de kluit gedreven en hebben een lengte van 70 cm boven het maaiveld. De kop mag hierbij niet beschadigd worden.

Bij twee boompalen per boom worden de palen – indien het gaat om een bomenrij – op één lijn met de bomenrij geplaatst.

De boompalen worden zodanig aangebracht dat na het bevestigen van de boom de palen verticaal staan. De boompalen staan minimaal 10 cm verwijderd van de stam en moeten onder de onderste gesteltak van de boom blijven.

De boom wordt onmiddellijk na het plaatsen met boomband(en) vastgebonden in achtvorm en in lusvorm bij jute boombanden. De boom wordt stevig vastgemaakt, maar niet afgesnoerd. De boomband wordt op maximaal 5 cm van de kop van de boompaal aangebracht. Per boomband wordt minstens één roestvrije nagel gebruikt.

Bij drie boompalen worden de palen in een driehoek geplaatst rond de boom waarvan twee palen evenwijdig met de rijrichting. De palen worden 10 cm onder het uiteinde verbonden met halfrondhout van dezelfde diameter als de palen.

10.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De boompaalconstructies worden in rekening gebracht per boom. Alle bijbehorende kosten zoals onderhoudskosten zijn inbegrepen.

10.1.3 Herstelingswerken

Iedere beschadiging van de boompaalconstructie wordt zonder verwijl hersteld, wat ook de oorzaak is.

10.2 Ondergrondse verankering van bomen met palen

10.2.1 Beschrijving

Ondergrondse verankering van bomen kan alleen toegepast worden bij bomen voorzien van een stevige kluit of draadkluit.

10.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- onbehandelde naaldhouten boompalen volgens **3-65.1**, waarvan de lengte en de diameter gespecificeerd worden in de opdrachtdocumenten;

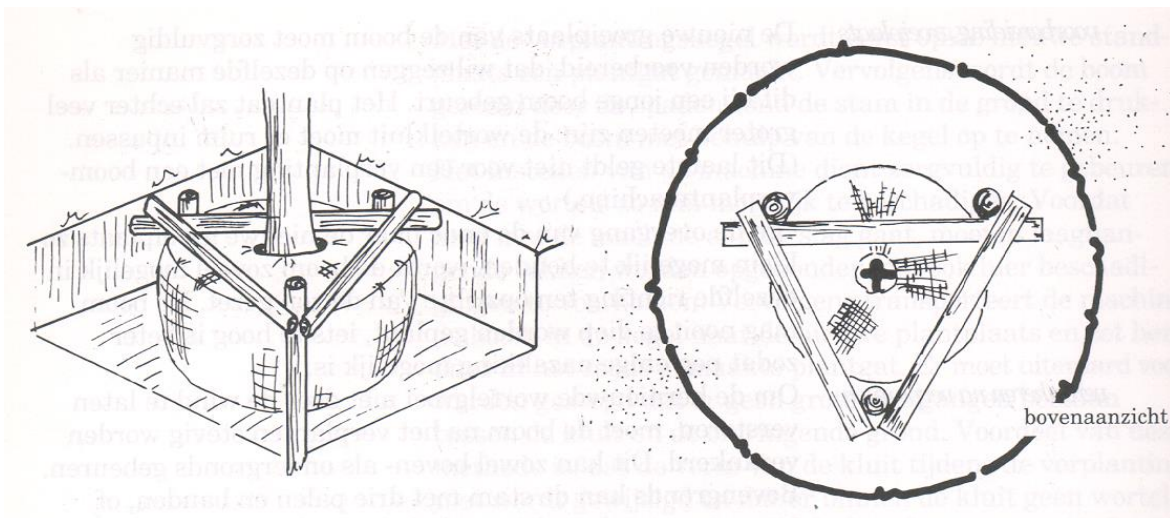
- stalen nagels, niet gegalvaniseerd.

10.2.1.2 Uitvoering

De kluitverankering wordt aangebracht nadat de boom in de plantput geplaatst is, en voor de plantput wordt aangevuld.

De kluitverankering bestaat uit minstens 3 rondhouten palen, die verticaal voor minstens 1/3 in de vaste ondergrond gedreven worden. Langs de paalkoppen (niet op de kop) worden rondhouten palen van dezelfde diameter stevig bevestigd zodanig dat de bovenzijde van de paalkoppen en van de palen of latten zich op ongeveer gelijke hoogte bevinden en dat de onderkant van de palen of latten stevig tegen de bovenkant van de boomkluit aandrukt. De horizontale palen worden zo ver mogelijk aan de buitenkant van de kluit geplaatst maar waar deze toch nog voldoende stevigheid biedt.

In voorkomend geval worden de verticale palen enigszins dieper in de grond gedreven zodat de kluit beter wordt verankerd. De kluitverankering mag echter onder geen beding schade aan de boomwortels veroorzaken.



Figuur 11-10-1: kluitverankering (bron: Stadsbomenvademecum deel 2)

10.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De kluitverankering wordt opgemeten per stuk.

10.2.3 Herstellingswerken

Iedere beschadiging van de kluitverankering wordt zonder verwijl hersteld, wat ook de oorzaak is.

10.3 Ondergrondse verankering van bomen met grondankers

10.3.1 Beschrijving

Ondergrondse verankering van bomen kan alleen toegepast worden bij bomen voorzien van een stevige kluit of draadkluit.

10.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- stalen grondankers;
- kunststof verankeringsbanden;
- stalen ratel.

10.3.1.2 Uitvoering

De kluitverankering wordt aangebracht nadat de boom in de plantput geplaatst is, en voor de plantput wordt aangevuld.

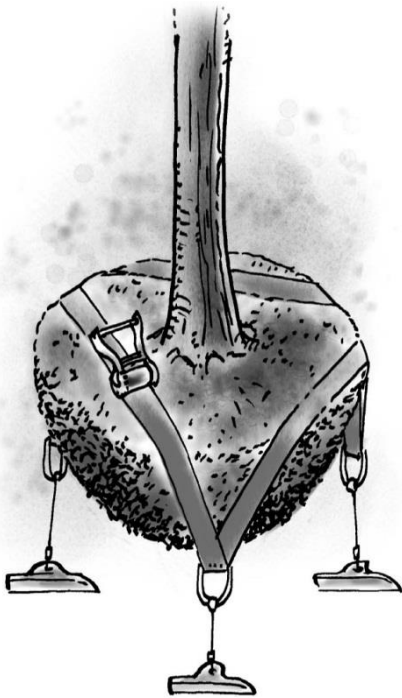
De kluitverankering bestaat uit minstens 3 grondankers (hoeveelheid volgens aanwijzing fabrikant), die schuin onder de kluit in de vaste ondergrond gedreven worden. De kluit wordt volgens de aanwijzingen van de fabrikant met verankeringsbanden vastgemaakt aan de grondankers en opgespannen met een ratel.

10.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De kluitverankering wordt opgemeten per stuk.

10.3.3 Herstelingswerken

Iedere beschadiging van de kluitverankering wordt zonder verwijl hersteld, wat ook de oorzaak is.



Figuur 11-10-2: ondergrondse verankering met grondankers (bron: Technisch Vademecum Bomen)

10.4 Ondergrondse verankering van bomen met biologisch afbreekbare grondankers

10.4.1 Beschrijving

Ondergrondse verankering van bomen kan alleen toegepast worden bij bomen voorzien van een stevige kluit of draadkluit.

10.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- 100 % biologisch afbreekbare grondankers;
- 100 % biologisch afbreekbaar verankeringsstouw.

10.4.1.2 Uitvoering

De kluitverankering wordt aangebracht nadat de boom in de plantput geplaatst is, en voor de plantput wordt aangevuld.

De kluitverankering bestaat uit minstens 3 grondankers (hoeveelheid volgens aanwijzing fabrikant), die schuin onder de kluit in de vaste ondergrond gedreven worden. De kluit wordt volgens de aanwijzingen van de fabrikant met verankeringstouw vastgemaakt aan de grondankers.

10.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De kluitverankering wordt opgemeten per stuk.

10.4.3 Herstellingswerken

Iedere beschadiging van de kluitverankering wordt zonder verwijl hersteld, wat ook de oorzaak is.

10.5 Boomroosters

10.5.1 Beschrijving

Het plaatsen van boomroosters omvat het afdekken van de plantput met een geotextiel en rolgrind en het plaatsen van de boomrooster op geprefabriceerde betonnen trottoirbanden.

10.5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- boomrooster met toebehoren volgens **3-12.7**;
- geprefabriceerde betonnen trottoirbanden type ID1 volgens **3-32.1**;
- schraal beton volgens **9-2**;
- rolgrind volgens **3-7.1**;
- geotextiel volgens **3-13.2.1.2**.

10.5.1.2 Uitvoering

De boomrooster wordt geplaatst op trottoirbanden type ID1, geplaatst op een fundering van schraal beton en langs de binnenzijde van de plantput voorzien van een stut van schraal beton, indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten. De afmetingen van fundering en stut worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Vooraleer de boomrooster geplaatst wordt, wordt de plantput afgedekt met een geotextiel en 3 cm rolgrind. De boomrooster zelf wordt ook opgevuld met rolgrind.

10.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De boomroosters worden opgemeten per stuk, inclusief alle bijhorende werken.

10.6 Groeiplaatsverbetering van bomen

10.6.1 Beschrijving

Het verbeteren van de groeiplaats van een boom heeft tot doel de levensverwachting en de conditie van de boom te verbeteren. Al naargelang de werkwijze kan deze verbetering duurzaam of eerder van tijdelijke aard zijn.

Wat ook de oorzaak, de reden of de middelen zijn van en voor een groeiplaatsverbetering, er mogen onder geen beding wortels beschadigd worden. Alle richtlijnen conform **2-14.4** zijn van toepassing.

10.6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- biologisch afbreekbare draineerbuisen en hulpstukken volgens 3-26.1.3;
- PVC-buisen en hulpstukken volgens 3-24.4.2;
- zand voor draineringen volgens 3-6.2.1;
- geotextiel volgens 3-13.2.1.2;
- kunstmatige gietraden volgens 3-85.

10.6.1.2 Uitvoering

10.6.1.2.A HORIZONTALE DRAINAGE

Een draineerbuis DN 80 mm wordt ongeveer 20 cm onder het wortelgestel of de kluit van de boom geplaatst, bij voorkeur in cirkelvorm, met beide uiteinden onderling verbonden zodanig dat geen grond of teelaarde in de draineerbuis kan dringen.

Per boom wordt één afvoer voorzien. Indien er in dezelfde zone meerdere bomen van een drainage voorzien worden, dan worden de draineerbuisen in de verschillende plantputten met elkaar verbonden en wordt in de opdrachtdocumenten het aantal afvoerpunten bepaald. Bij ontstentenis hiervan volstaat één afvoerpunt.

De wijze van aansluiting van de afvoer (regenwaterafvoerstelsel, waterloop, wadi, bezinkput, ...) wordt in de opdrachtdocumenten bepaald.

10.6.1.2.B VERTICALE DRAINAGE

De verticale drainage kan toegepast worden indien er op geringe diepte een ondoorlaatbare grondlaag aangetroffen wordt. De ondoorlaatbare laag wordt doorboord tot op een waterdoorlatende laag. Het aantal en de spreiding van de boorgaten per boom wordt bepaald in de opdrachtdocumenten. De diameter van het boorgat bedraagt minimaal 12 cm. Het boorgat wordt opgevuld met zand voor draineringen.

10.6.1.2.C BODEMBELUCHTING MET LUCHTINJECTIE (PLOFFEN)

Tenzij anders aangegeven in de opdrachtdocumenten wordt de luchtinjectie met de volgende parameters uitgevoerd:

- minstens 2 injecties per m²;
- per injectiepunt minstens 2 luchtinjecties, waarvan de diepste op 75 cm diepte;
- luchtdruk 6 bar;
- luchtdebiet minstens 2500 liter/min.

Bij het ploffen wordt met een dunne, holle staaf lucht onder druk in de bodem geblazen. De compressor moet beschikken over een oliefilter op de luchtleiding zodat er geen gevaar voor bodemverontreiniging door machineolie dreigt. Indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten worden tegelijkertijd ook mineralen en andere groeiplaatsverbeterende bodemverbeteringsmiddelen toegediend.

10.6.1.2.D IRRIGATIE MET DRAINAGEBUIS

Een draineerbuis DN 100 mm wordt net onder het maaiveld horizontaal rond het wortelgestel of de kluit van de boom geplaatst. De twee uiteinden van de buis worden verbonden met een T-stuk, bij voorkeur in een zo groot mogelijke cirkelvorm en zodanig dat er geen grond of teelaarde in de buis kan dringen.

Het systeem wordt verbonden met minstens één verticale buis per boom. De buis reikt tot 20 cm boven het maaiveld en wordt vastgemaakt aan een boompaal.

10.6.1.2.E IRRIGATIE MET GIETRAND

Rond de kluit of het wortelgestel wordt een opstaande gietrand aangelegd met de overtollige grond. De gietrand bestaat uit een aarden wal van 15 cm hoog die op 20 cm buiten de kluit of het wortelgestel rondom de boom aangebracht wordt. De gietrand wordt stevig aangedrukt.

10.6.1.2.F IRRIGATIE MET KUNSTMATIGE GIETRAND

De gietrand wordt 20 cm ingraven in de grond en de gietrand is bovengronds 30 cm zichtbaar. De wand dient afgesloten te worden met een koppelprofiel of een dubbelzijdige tape. De gietrand wordt vastgespijkerd aan de boompalen.

10.6.1.2.G GRONDUITWISSELING IN DE WORTELZONE VAN BOMEN

In de opdrachtdocumenten wordt de zone bepaald waarbinnen gronduitwisseling moet gebeuren.

Tot op een diepte van 0,5m wordt de grond losgemaakt met een luchtinjectielans en opgezogen met een zuigwagen (of gelijkaardig). De zuigmond mag niet uitgerust zijn met tanden; scherpe randen moeten afgeschermd worden om wortelschade te voorkomen.

De weggehaalde grond wordt vervangen door teelaarde, aangerijkt met 15% uitgerijpte groencompost. In de opdrachtdocumenten kunnen bijkomende bodemverbeteringsmiddelen gespecificeerd worden. Bij het aanvullen van de teelaarde wordt rekening gehouden met nazakking. De aangevulde teelaarde wordt verdicht tot maximaal 1.5 MPa gemeten met de penetrometer.

Zowel bij het opzuigen van de grond als het aanbrengen van de teelaarde mogen boomwortels en eventuele kabels en leidingen in geen geval beschadigd worden.

10.6.1.2.H BOREN VAN GRONDPIJLERS

In de opdrachtdocumenten wordt de zone bepaald waarbinnen grondpijlars moeten geboord worden, inclusief het aantal en de spreiding.

Op de aangegeven locaties wordt een rond gat geboord of geblazen waarvan de diameter en de diepte bepaald wordt door de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis hiervan is de diameter van de gaten 15 cm en de diepte 50 cm. Hierbij worden boomwortels dikker dan 2 cm niet beschadigd. De grondpijlars worden volledig opgevuld met uitgerijpte groencompost. In de opdrachtdocumenten kunnen bijkomende bodemverbeteringsmiddelen gespecificeerd worden.

Bij het machinaal boren van de kokers worden maatregelen getroffen om bodemverdichting tegen te gaan.

10.6.1.2.I BELUCHTINGSSYSTEEM

Een draineerbuis DN 80 mm wordt ongeveer 80 cm onder het wortelgestel of de kluit van de boom geplaatst.

Bij toepassing in de plantput van een individuele boom wordt de beluchtingsbuis in cirkelvorm geplaatst, met beide uiteinden onderling verbonden zodanig dat geen grond of teelaarde in de draineerbuis kan dringen. Er wordt één bovengronds uiteinde voorzien.

Bij toepassing onder verharding (in bomengranulaat) wordt de hele zone onder verharding voorzien van beluchtingsbuizen, a rato van 1 lopende meter buis per m² wortelzone.

Bij toepassing bij een bomenrij wordt de beluchtingsbuis lineair geplaatst en worden alle plantputten verbonden, zodanig dat geen grond of teelaarde in de beluchtingsbuis kan dringen. Per plantvak wordt één bovengronds uiteinde voorzien.

10.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De systemen van groeiplaatsverbetering worden opgemeten per stuk (boom) behalve voor:

- ploffen: per m²;
- gronduitwisseling: per m²;
- grondpijlars: per stuk per grondpijlars;
- beluchtingssysteem: per stuk of per m.

10.6.3 Herstellingswerken

Iedere beschadiging, van welke aard ook, wordt zonder verwijl hersteld, wat ook de oorzaak is.

10.7 Boomplaten

10.7.1 Beschrijving

Boomplaten worden aangebracht rond de stam van bomen, bosgoed en heesters en eventueel vastgezet met pennen.

10.7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- boomplaten volgens **3-80**;
- houten pennen volgens **3-76.2.3.1**;
- stalen pennen volgens **3-76.2.3.2**;
- 100 % biologisch afbreekbare pennen volgens **3-76.2.3.3**.

10.7.1.2 Uitvoering

Met behulp van de in de boomplaat aangebrachte snede wordt de boomplaat rond de stam van de planten aangebracht. De boomplaat wordt zonder beschadiging geplaatst. Op taluds wordt de boomplaat zo aangebracht dat de snede gericht is naar de onderzijde van het talud.

In normale omstandigheden is het niet nodig om de boomplaten te verankeren. In de opdrachtdocumenten kan in specifieke gevallen, ondermeer bij steile taluds, de verankering van de boomplaten voorgeschreven worden. In dat geval wordt het aantal pennen per boomplaat in de opdrachtdocumenten gespecificeerd. Bij ontstentenis hiervan worden twee pennen aangebracht in het hoogst gelegen deel van de boomplaat. De boomplaten dienen onmiddellijk of tijdens het planten te worden aangebracht.

10.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De boomplaten worden opgemeten per stuk.

De verankeringspennen zijn inbegrepen.

10.7.3 Herstellingswerken

Bij verankerde boomplaten wordt beschadigde verankering zonder verwijl hersteld, wat ook de oorzaak is.

10.8 Bescherming tegen vraatschade

10.8.1 Beschrijving

Bescherming tegen vraatschade omvat het beschermen van de stam van houtachtige vegetatie.

10.8.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- wildafwerend product: pleisterkalk of repulsief product, te specificeren in de opdrachtdocumenten;
- beschermingselement uit kunststof volgens **3-81.1**;
- beschermingselement uit jute volgens **3-81.2**.

10.8.1.2 Uitvoering

10.8.1.2.A WILDAFWEREND PRODUCT

De stammen van de te beschermen planten worden over een lengte van minimaal 60 cm vanaf het maaiveld volledig ingestreken met het wildafwerend product.

10.8.1.2.B BESCHERMINGSELEMENT UIT KUNSTSTOF VOOR BOMEN

Het beschermingselement wordt vakkundig rond de stam van de te beschermen planten aangebracht, waarbij de onderzijde van het beschermingselement licht in de grond of teelaarde aan de basis van de stam gedrukt wordt.

10.8.1.2.C BESCHERMINGSELEMENT UIT KUNSTSTOF VOOR BOSGOED

Het beschermingselement wordt vakkundig geplaatst rond het bosgoed of hagen voor aanplant. Het aanbrengen gebeurt zodanig dat er geen twijgjes van de planten beschadigd worden. De afzonderlijke beschermingselementen worden lichtjes ingegraven en staan na plaatsing recht.

10.8.1.2.D BESCHERMINGSELEMENT UIT KUNSTSTOF TEGEN MAAISCHADE

Het beschermingselement beschermt stammen tot een diameter van 11 cm. Voor grotere bomen kunnen twee of meerdere stambeschermers aan elkaar gekoppeld worden. Ieder jaar moet de stambeschermer losser worden gezet om ingroeien te voorkomen.

10.8.1.2.E BESCHERMING MET JUTEBAND

De stam wordt in spiraalvorm van boven naar beneden gewikkeld met juteband, waarbij voldoende rekening gehouden wordt met de nodige overlapping in de spiraalvorm. Het uiteinde wordt onder de volgende omwenteling vastgezet.

10.8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het wildafwerend product en jute worden opgemeten per behandelde plant (stuk).

Het beschermingselement wordt opgemeten per stuk.

10.8.3 Herstellingswerken

Voor het beschermingselement geldt dat iedere beschadiging, van welke aard ook, zonder verwijl wordt hersteld, wat ook de oorzaak is.

10.9 Haagsteun en haagversterking

10.9.1 Beschrijving

Haagsteun en haagversterking omvat het aanbrengen van rondhouten palen en bedrading in haagbeplanting, inclusief het onderhoud ervan in de waarborgperiode. In de opdrachtdocumenten wordt gespecificeerd of er voor de bedrading gebruik gemaakt wordt van staaldraad of kunststof anti-slipdraad.

10.9.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- naaldhouten palen volgens **3-65**;
de lengte van de palen wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten; bij ontstentenis hiervan bedraagt de lengte: 60 cm + de eindhoogte van de haag boven het maaiveld, min 10 cm;
- gladde, zwaar verzinkte, niet-geplastificeerde staaldraad, minimum diameter 3 mm, treksterkte minimum 700 N/mm², met toebehoren (spanners en krammen) vervaardigd uit hetzelfde materiaal;
- kunststof anti-slipdraad bestaande uit polyethyleen, polyester en acryl, voorzien van knoopjes, draaddikte 2-3 mm, UV -bestendig, rek- en krimpvrij (niet elastisch);
- roestvrije stalen nagels.

10.9.1.2 Uitvoering

10.9.1.2.A GEMEENSCHAPPELIJKE BEPALINGEN VOOR HAAGSTEUN EN HAAGVERSTERKING

Voor haagsteunen worden per rij van de haag, palen voor bedrading aangebracht. Voor haagversterking gebeurt dit in principe alleen in de buitenste rijen.

De afstand tussen de naaldhouten palen bedraagt hart op hart maximaal drie meter, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. De rondhouten palen worden aangebracht voordat de haagplanten in de plantsleuf aangebracht worden. De palen worden minimaal 60 cm diep in de grond gedreven na voorboring. De kop mag in geen geval beschadigd worden. De palen worden 10 cm lager geplaatst dan de eindhoogte van de haag

Bij het begin en het einde en bij alle hoekpunten worden de palen verstevigd met identieke schoren, die over een lengte van minimaal 60 cm in de grond worden gedreven onder een hoek van 35° en die met roestvrije stalen nagels aan de rechtopstaande palen worden bevestigd. De hoekpunten worden in beide trekrichtingen geschoord. Bij hagen vanaf een lengte van 60 m wordt om de 30 m een paal op dezelfde manier aan weerszijden met schoren verstevigd.

10.9.1.2.B HAAGSTEUN

De hagen worden gesteund, om vooral door windvastheid een betere groei en bescherming van de haag te bekomen.

In de uit te voeren haagbeplanting worden per rij van de haag, steunpalen voor bedrading aangebracht. Aan de steunpalen worden voor het planten van de hagen aan één zijde van de palen op minimaal twee hoogten leidraden bevestigd die gelijkmatig verdeeld worden over de hoogte van de haagsteun. Na het aanplanten van de haagplanten wordt aan de andere zijde van de palen per hoogte een tweede leidraad bevestigd aan de palen. De bevestiging gebeurt met krammen. De staaldraden worden door middel van spanners aangetrokken. Per draad wordt minimaal één spanner aangebracht. De afstand tussen de spanners bedraagt maximaal 30 m. De kunststof anti-slipdraad worden gespannen door voldoende hard aan te trekken en vervolgens te knopen. Per hoogte zijn de twee leidraden ten opzichte van elkaar evenwijdig aangebracht op een zodanige wijze dat de haagplanten zich tussen de draden bevinden. Om de draden meer te spannen worden per hoogte de twee draden, halverwege tussen de palen, samengebonden met draad.

10.9.1.2.C HAAGVERSTERKING

De hagen worden versterkt voor bescherming van de haag om schade te voorkomen.

Alleen in de buitenste rijen van de haagbeplanting worden steunpalen geplaatst voor bedrading. Aan de steunpalen worden minimaal twee draden bevestigd die gelijkmatig verdeeld worden over de hoogte van de haagversterking. Voor hagen bestaande uit meerdere rijen worden de draden aan elke zijde aan de buitenzijde geplaatst. Voor één rij wordt aan iedere kant van de haag één draad aangebracht, elk op een verschillende hoogte. De bevestiging gebeurt met krammen. De staaldraden worden door middel van spanners aangetrokken. Per draad wordt minimaal één spanner aangebracht. De afstand tussen de spanners bedraagt maximaal 30 m. De kunststof anti-slipdraad worden gespannen door voldoende hard aan te trekken en vervolgens te knopen.

10.9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De haagversterking en de haagsteun worden opgemeten in m per rij per haag.

10.9.3 Herstellingswerken

Iedere beschadiging, van welke aard ook, wordt zonder verwijl hersteld, wat ook de oorzaak weze.

Bij elke onderhoudsbeurt voor houtachtige vegetatie zullen de haagsteunen en de haagversterking worden nagekeken en indien nodig aangespannen, rechtgezet, worden de beschadigde palen vervangen en desnoods worden de haagsteun en de haagversterking vernieuwd.

10.10 Wortelgeleiding en wortelwering

10.10.1 Beschrijving

Wortelgeleiding en -wering moet voorkomen dat boomwortels het trottoir, de middenberm, het fietspad, de rijweg, andere wegverhardingen en leidingstelsels beschadigen.

Wortelgeleiding heeft als doel om boomwortels naar beneden te leiden, waar ze onder een obstakel verder kunnen groeien. Dat is enkel realistisch waar de bodem effectief doorwortelbaar is of door specifieke maatregelen doorwortelbaar gemaakt is (bomenzand, skeletbodems, ondergrondse groeiplaatsconstructies).

Wortelgeleiding en -wering omvat:

- de plaatsing van de wortelgeleiding en -wering;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen.

10.10.1.1 Materialen

De materialen zijn:

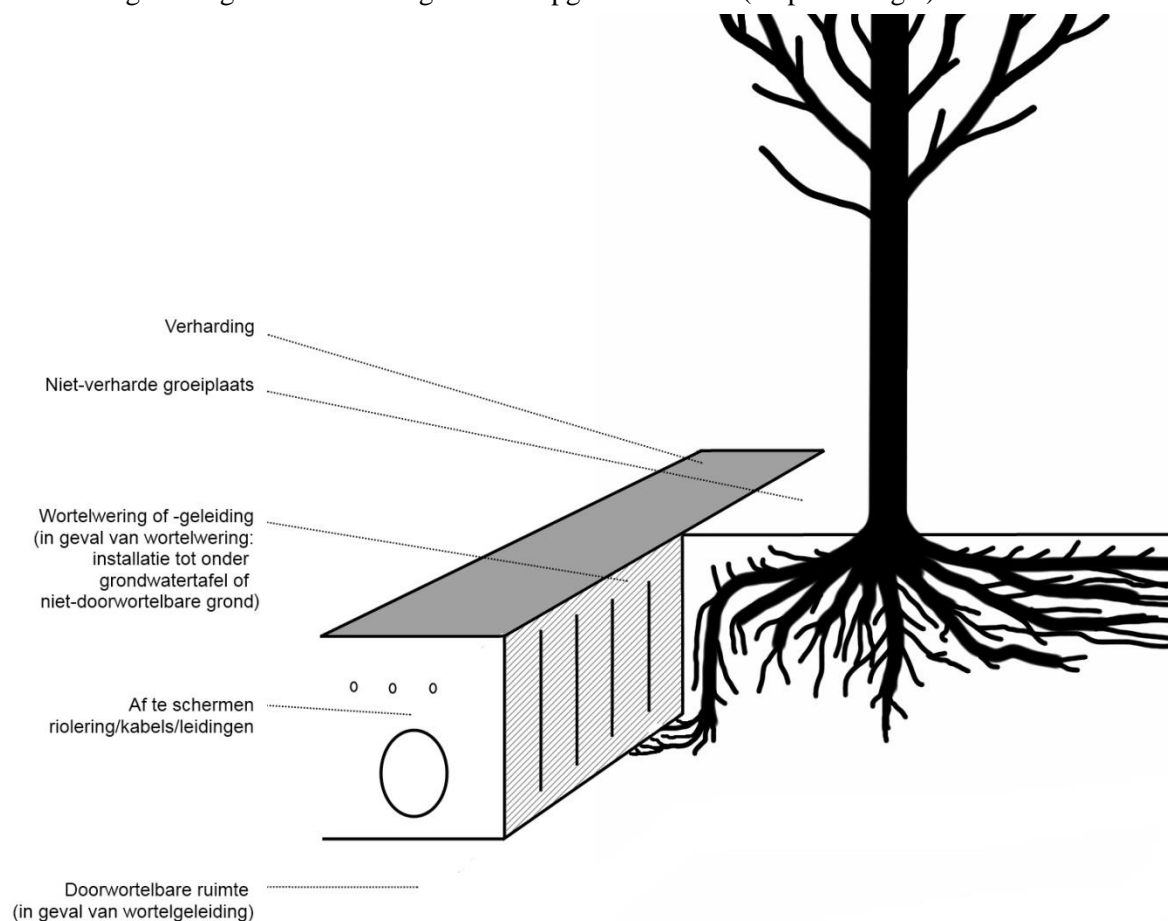
- flexibel anti-wortelscherm volgens **3-13.2.1.8**;
- wortelgeleidingsplaten volgens **3-83**.

10.10.1.2 Uitvoering

De uitvoering gebeurt volgens de richtlijnen van de fabrikant en volgens figuur 11-10-3.

10.10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De wortelgeleiding en wortelwering worden opgemeten in m² (diepte × lengte).



Figuur 11-10-3: lineaire verticale toepassing

10.11 Bodemafdekking

10.11.1 Beschrijving

De bodemafdekkende middelen worden toegepast na aanplant van bomen, bosgoed, heesters, hagen, kruidachtigen, ... om concurrentie van ongewenste vegetatie en verdamping tegen te gaan.

10.11.1.1 Materialen

De materialen kunnen bestaan uit:

- groencompost 0/20 mm volgens 3-62;
- houtsnippers volgens 3-88.1;
- boomschors volgens 3-88.2;
- 100 % biologisch afbreekbaar vlies op basis van polymelkzuur (PLA) volgens 3-69.3.1;
- 100 % biologisch afbreekbare doek op basis van jute en PLA folie volgens 3-69.3.1.2;
- houten pennen volgens 3-76.2.3.1;
- stalen pennen volgens 3-76.2.3.2.

10.11.1.2 Uitvoering

Vooraleer het bodemafdekkend product wordt aangebracht, moet de bodem steeds onkruidvrij worden gemaakt en het maaiveld effen zijn.

10.11.1.2.A GROENCOMPOST

Groencompost moet gelijkmatig worden aangebracht op de aangeduide plantstroken op een dikte van 5 cm.

10.11.1.2.B HOUTSNIPPERS

De houtsnippers moeten gelijkmatig worden aangebracht op de aangeduide plantstroken. Dikte van de laag houtsnippers bedraagt 10 cm bij aanleg.

10.11.1.2.C BOOMSCHORS

De boomschors moet gelijkmatig worden aangebracht op de aangeduide plantstroken. Dikte van de laag boomschors bedraagt 10 cm bij aanleg.

10.11.1.2.D 100% BIOLOGISCH AFBREEKBAAR VLIES OP BASIS VAN POLYMELKZUUR (PLA)

Het biologisch afbreekbare doek op basis van polymelkzuur wordt opengerold op een vlakke ondergrond, waarbij de overlapping min. 20 cm bedraagt. Het doek wordt verankerd met een biologisch afbreekbare grondpen of een of metalen grondpen à rato van 1 st/m².

10.11.1.2.E 100% BIOLOGISCH AFBREEKBARE DOEK OP BASIS VAN JUTE EN PLA FOLIE

Het biologisch afbreekbare doek op basis van jute en PLA folie wordt opengerold op een vlakke ondergrond, waarbij de overlapping min. 20 cm bedraagt. Het doek wordt verankerd met een biologisch afbreekbare grondpen of een metalen grondpen à rato van 1 st/m².

10.11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bodemafdekking wordt opgemeten per m². De grondpennen zijn inbegrepen.

11 BEHEER VAN GRASLANDEN, WEGBERMEN EN GRASMATTEN

11.1 Algemene Bepalingen

Alle maaibeurten hebben gedurende eenzelfde groeiseizoen eenzelfde parcours, met als beginpunt steeds dezelfde plaats.

Alle maaiwerken worden uitgevoerd met ruiming van alle maaisel, tenzij anders is vermeld in de opdrachtdocumenten.

Bij het uitvoeren van alle maaiwerken, door machines met zijarm die opereren vanop de wegverharding, is de onmiddellijke ruiming van het maaisel verplicht. Deze onmiddellijke ruiming is steeds begrepen in de eenheidsprijs van de betreffende post voor het maaien.

Maaisel dat zich op roosters, greppels, schelpementen, stootbanden, verharding of voetpaden bevindt, wordt altijd de dag van het maaien verwijderd.

Indien het maaisel gevaar kan opleveren voor het verkeer of de waterafvoer, dan moet het onmiddellijk verwijderd worden.

Het met de hand maaien rond alle hindernissen, onder meer bomen, palen, meubilair, enz. gebeurt vóór het machinaal maaien.

Rond de stam van bomen geldt dat minstens tot 30 cm en maximaal tot 10cm afstand van de stam wordt gemaaid zodat geen maaischade optreedt.

Het handmaaien is steeds begrepen in de eenheidsprijs van de betreffende post voor het maaien. Dit geldt zowel voor het handmaaien rond en tegen hindernissen als op grotere oppervlaktedelen die eventueel niet bereikbaar zijn met maaimachines.

De gebruikte machines moeten aangepast zijn aan het uit te voeren werk. Op moeilijk bereikbare plaatsen en nabij hindernissen, beplanting, meubilair, enz. wordt enkel klein materiaal toegelaten. Spoorvorming dient ten allen tijde te worden vermeden.

Er worden steeds machines gebruikt die het gras zo weinig mogelijk versnipperen om het ruimen te verbeteren. De machines mogen de ondergrondse plantendelen niet beschadigen.

11.2 Maaien van graslanden

11.2.1 Beschrijving

Graslanden worden 2 × per jaar (tussen 15 juni en 15 juli en na 15 september), 1 × per jaar (na 1 augustus) of slechts éénmaal om de twee of drie jaar gemaaid.

Deze zones worden apart aangeduid en kunnen eventueel ter plaatse worden afgebakend met palen of piketten.

Indien in de te maaien zone spontaan opkomend jong bosgoed (jonger dan 3 jaar) voorkomt, is het tot tegen de grond afzagen en verwijderen ervan vóór het maaien, begrepen in de uitvoering van deze post.

Om ecologische redenen kan het gebruik van de klepelmaaier verboden worden. Dit wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

In zones waar het gebruik van een klepelmaaier niet toegestaan is, wordt na het maaien het maaisel op zwad gelegd om het goed te kunnen ruimen. De gebruikte machines plaatsen het maaisel op duidelijke zwaden van maximum 1m breedte. Hiervoor is het gebruik van een afschermkap op de harkmachine verplicht. Het maaisel dient op zwaden te worden gelegd binnen de 3 werkdagen na het maaien en opgeruimd binnen de 10 dagen na het maaien.

11.2.2 Uitvoering

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten omvat het maaien van graslanden in volgorde:

- het vooraf verzamelen/ruimen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afval en vreemde voorwerpen die zouden hinderen bij het maaien;

- het met de hand maaien rond alle hindernissen, onder meer bomen, palen en meubilair. Rond de stam van bomen geldt dat minstens tot 30 cm en maximaal tot 10 cm afstand van de stam niet gemaaid wordt;
- het inkorten van de vegetatie met grasmaaimachines, zodanig dat over de volledige gemaaide oppervlakte een gelijkmatige hoogte van 10 à 12 cm verkregen wordt, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten. De vegetatie en de erin / erop voorkomende bomen, heesters, palen, meubilair, enz. mogen in geen geval beschadigd worden;
- het verzamelen/ruimen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afgemaaide plantendelen samen met het erin voorkomende afval.

11.2.2.1 Maaien van taluds

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden de taluds 1× per jaar gemaaid, na 1 augustus.

De taluds kunnen ook slechts éénmaal om de twee of drie jaar gemaaid worden.

Deze zones worden apart aangeduid en kunnen eventueel ter plaatse worden afgebakend door palen.

11.2.2.2 Maaien van graskanten aan beide zijden van de taludgoten

Dit maaien gebeurt met ruiming, over een breedte van tweemaal 0,50 m, en tot tegen de grond.

De uitvoering geschiedt met klein handmaterieel en staat los van de eventuele uitvoering van een maaibeurt op de betrokken taluds en vlakke bermen en wordt aangerekend volgens de aslengte van de goten.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden de graskanten 1× per jaar gemaaid, na 1 augustus.

11.2.2.3 Maaien van onder- en bovenbermen

De onder- en bovenbermen zijn gesitueerd aan de buitenzijde van de taluds en reiken tot aan de grens van het openbaar domein. Indien deze grens niet duidelijk afgebakend is reikt deze berm tot 1m achter de aanwezige teensloot of kruinsloot. Bij ontstentenis daarvan reikt deze berm tot 1m achter de teenlijn van ophogingstaluds of de kruinlijn van ingravingstaluds.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden de onder- en bovenbermen 1 × per jaar gemaaid, na 1 augustus.

De onder- en bovenbermen kunnen ook slechts éénmaal om de twee of drie jaar gemaaid worden.

Deze zones worden apart aangeduid en kunnen eventueel ter plaatse worden afgebakend door palen.

Indien de inzet van maai- en ruimmachines niet mogelijk is vanaf de taluds of vanaf de eventueel aanwezige langswegen (bij beboste of beplante taluds e.d.), is de betaling van het maaien onderhevig aan een meerprijs.

11.2.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide graslanden worden opgemeten in m².

11.2.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden regelmatige controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

11.2.5 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Voor eventueel onvolledig of slecht uitgevoerd handwerk rond bomen, signalisatiepalen, ed. bedraagt de rafactie op de maaiwerken 50 % van de maaiprijs van de beschouwde vakken.

Deze bepaling geldt ook indien het handmaaien niet vóór het machinaal maaien werd uitgevoerd.

11.3 Maaien van wegbermen

11.3.1 Beschrijving

Voor het gebruik van maaimachines met zijarm, die opereren vanaf de rijbaan, is voorafgaandelijk toestemming van de opdrachtgever vereist.

De wegbermen dienen waar mogelijk te worden gemaaid zonder het veroorzaken van verkeershinder met behulp van aangepaste machines die rijden in de berm zelf (getrokken maaiers voor zover als de berm voor deze machines toegankelijk is en/of voor zover de eventueel aanwezige beplanting of andere hindernissen deze werkwijze toelaten).

Voor het uitvoeren van alle maaiwerken op de vlakke bermen, op plaatsen waar het gebruik van een machine of maaibalk met 1,25 m werkbreedte niet mogelijk is, is een meerprijs voorzien. Dit is op plaatsen uitgerust met enkele of dubbele vangrails in de te maaien zone en in smalle zones tussen twee hindernissen (vb. tussen betonnen stootband en beplanting). Deze meerprijs wordt eveneens aangerekend in andere, bijzondere, uitzonderlijke gevallen zoals bij zeer smalle zijberm ($b \leq 0,75$ m) tussen wegverharding en bermstoot.

Indien in de te maaien zone spontaan opkomend jong bosgoed (jonger dan 3 jaar) voorkomt, is het tot tegen de grond afzagen en verwijderen ervan vóór het maaien, begrepen in de uitvoering van de maaiposten.

Om ecologische redenen kan het gebruik van de klepelmaaier verboden worden. Dit wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

In zones waar het gebruik van een klepelmaaier niet toegestaan is, wordt na het maaien het maaisel op zwad gelegd om het goed te kunnen ruimen. De gebruikte machines plaatsen het maaisel op duidelijke zwaden van maximum 1m breedte. Hiervoor is het gebruik van een afschermkap op de harkmachine verplicht. Het maaisel dient op zwaden te worden gelegd binnen de 3 werkdagen na het maaien. Overeenkomstig de omzendbrief dd. 4 juni 1987 (BS 17.06.87) betreffende bermbeheer door publiekrechtelijke rechtspersonen dient het maaisel verwijderd te worden binnen de 10 dagen.

11.3.2 Uitvoering

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten omvat het maaien van wegbermen in volgorde:

- het vooraf verzamelen/ruimen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afval en vreemde voorwerpen die zouden hinderen bij het maaien;
- het met de hand maaien rond alle hindernissen, onder meer bomen, palen en meubilair. Rond de stam van bomen geldt dat minstens tot 30 cm en maximaal tot 10 cm afstand van de stam niet gemaaid wordt;
- het inkorten van de vegetatie met grasmaaimachines, zodanig dat over de volledige gemaaide oppervlakte een gelijkmatige hoogte van 10 à 12 cm verkregen wordt, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten. De vegetatie en de erin/erop voorkomende bomen, heesters, palen, meubilair, enz. mogen in geen geval beschadigd worden;
- het verzamelen/ruimen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afgemaaide plantendelen samen met het erin voorkomende afval.

11.3.2.1 Veiligheidsmaaien

Hieronder wordt verstaan het maaien van de vlakke grasbermen, tussenbermen en middenbermen, alleen op de plaatsen waar dit nodig is voor het vrijwaren van de zichtbaarheid en voor het vrijhouden van de bebakening en de signalisatie.

Het centraal gedeelte van bredere middenbermen wordt steeds buiten het veiligheidsmaaien gehouden tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Op de buitenbermen bedraagt de maaibreedte 1,25 m of de totale breedte van de buitenberm, indien deze smaller is.

Het veiligheidsmaaïen mag ten vroegste starten op 15 april en wordt uitgevoerd en beëindigd vóór 15 juni. Er verloopt minimum 1 maand na de uitvoering ervan, voordat de eerste algemene maaibeurt op deze vlakke grasbermen mag worden uitgevoerd.

Op de vlakke grasbermen van het wegplatform is, voor deze maaibeurt, het gebruik van een klepelmaaier steeds toegelaten, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

11.3.2.2 Eerste algemene maaibeurt op de vlakke grasbermen

De eerste algemene maaibeurt op de vlakke grasbermen wordt uitgevoerd vanaf 15 juni en nadat minimum 1 maand is verlopen na de uitvoering van het veiligheidsmaaïen op het betreffende deel van de berm.

Het gras op de middenbermen en buitenbermen wordt over de totale breedte gemaaid, met inbegrip van alle oppervlakten die werden gemaaid bij middel van de posten “veiligheidsmaaïen”.

Op autosnelwegen kan de volledige oppervlakte achter de veiligheidsstootbanden van maaïing worden uitgesloten, volgens de opdrachtdocumenten.

Bij ontstentenis van taluds reikt de vlakke buitenberm tot de grens van het openbaar domein. Indien deze grens niet duidelijk is afgebakend reikt de buitenberm tot 1 m achter de eventueel aanwezige bermsloot.

Indien er taluds zijn, reikt de buitenberm tot de teen van het talud in bij ingraving en tot de kruin van het talud bij ophoging.

Op de vlakke grasbermen van het wegplatform is, voor deze maaibeurt, het gebruik van een klepelmaaier steeds toegelaten, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

11.3.2.3 Tweede algemene maaibeurt op de vlakke grasbermen

Deze maaibeurt gebeurt na 15 september.

De uitvoering van deze tweede maaibeurt kan worden beperkt tot een gedeelte van de oppervlakte van de vlakke bermen of in het geheel wegvallen (in functie van de grasopkomst en de voedselrijkdom van de bodem ter plaatse). De geselecteerde, te maaïen bermdelen zijn in dat geval gedetailleerd weergegeven in de opdrachtdocumenten.

Op de vlakke grasbermen van het wegplatform is, voor deze maaibeurt, het gebruik van een klepelmaaier steeds toegelaten, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

11.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide wegbermen worden opgemeten in m². Het maaïen van graskanten geschiedt volgens de aslengte van de goten.

11.3.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden regelmatige controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

11.3.5 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Voor eventueel onvolledig of slecht uitgevoerd handwerk rond bomen, signalisatiepalen, ed. bedraagt de rafactie op de maaïwerken 50 % van de maaiprijs van de beschouwde vakken.

Deze bepaling geldt ook indien het handmaaïen niet vóór het machinaal maaïen werd uitgevoerd.

11.4 Maaïen van grasmatten

11.4.1 Beschrijving

De jaarlijkse maaïfrequentie wordt ter inlichting opgegeven in de opdrachtdocumenten.

Alle maaïwerken worden uitgevoerd met ruiming van alle maaisel, uiterlijk de dag van het inkorten van het gras, tenzij uitdrukkelijk anders is vermeld in de opdrachtdocumenten.

Na het maaien wordt het overgebleven gras rond de stam van bomen met behulp van een grasschaar geknipt.

11.4.2 Uitvoering

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten omvat het maaien van grasmatten:

- het slechten van molshopen;
- het verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle oppervlakkig liggende stenen met een afmeting van meer dan 20 mm, afval en grove plantaardige resten;
- het met de hand maaien rond alle hindernissen, onder meer bomen, palen, meubilair.
- het inkorten van het gras met grasmaaimachines, zodanig dat over de hele grasmatten een gelijkmatige hoogte van 3 à 6 cm wordt verkregen, zonder dat de grasmatten en de erin voorkomende bomen, heesters, palen, meubilair, enz. beschadigd worden;
- het verzamelen/ruimen binnen de uitgestrektheid van de werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afgemaaide plantendelen.

11.4.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide grasmatten worden opgemeten in m².

11.4.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden regelmatige controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

11.4.5 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Voor eventueel onvolledig en slecht uitgevoerd handwerk rond bomen, signalisatiepalen, ed. bedraagt de rafactie op de maaiwerken 50 % van de maai prijs van de beschouwde vakken. Deze bepaling geldt ook indien het handmaaien niet vóór het machinaal maaien werd uitgevoerd.

11.5 Afranden

11.5.1 Beschrijving

Het afranden omvat achtereenvolgens:

- het verzamelen, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle aan de randen oppervlakkig liggende stenen met een afmeting van meer dan 20 mm, afval en grove plantaardige resten;
- het afsteken van de randen volgens een rechte of een vloeiende lijn, naargelang van de afbakening van de aangrenzende terreinen;
- het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afgestoken materialen.

De afranding tegen verhardingen gebeurt over een diepte van 2 cm en een breedte van 6 cm ten opzichte van de verhardingsrand. De aanpalende verhardingen worden over een breedte van 0,50 m gezuiverd van alle overgroeiingen en aanslibgronden. De ruiming van alle afgestoken materialen en van alle afval is inbegrepen.

Voor het afranden langsheen taludgoten is een diepte van 3 cm voorzien. Het verwijderen van alle overgroeiingen, plantenresten en aanslibgronden uit de taludgoten is eveneens in de ruiming begrepen. Het afranden van grasmatten omvat het afsteken van overgroeiende plantendelen.

11.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten wordt het afranden opgemeten in m.

11.5.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

11.6 Beluchten van grasmatten

11.6.1 Beschrijving

Het beluchten van grasmatten omvat achtereenvolgens:

- het verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle oppervlakkig liggende stenen met een afmeting van meer dan 20 mm, afval en grove plantaardige resten;
- het met messen of pinnen doorbreken van de bovenste laag van de grond om de water- en luchthuishouding te verbeteren en het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle daarvan voortkomende materialen;
- de diepte van het beluchten wordt in de opdrachtdocumenten aangegeven.

11.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De beluchte grasmatten worden opgemeten in m².

11.6.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

11.7 Uitharken van grasmatten

11.7.1 Beschrijving

Het uitharken van grasmatten omvat in volgorde:

- het slechten van molshopen;
- het verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle oppervlakkig liggende stenen met een afmeting van meer dan 20 mm, afval en grove plantaardige resten;
- het met een verticuteertoestel verwijderen van de viltlaag bestaande uit hinderlijke uitlopers, mossen en plantenresten en het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle daarvan voortkomende materialen.

11.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De uitgeharkte grasmatten worden opgemeten in m².

11.7.3 Controles

Naarmate de werken vorderen worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

11.8 Profielherstelling zonder herinzaaiing

11.8.1 Beschrijving

Behoudens in geval van technische noodzaak, worden de profielherstellingen van graslanden, wegbermen en grasmatten uitgevoerd zonder herinzaaiing. Dit geschiedt in functie van de mogelijke ontwikkeling van biodiversiteit en van bermverruiging.

Het herstellen van het profiel van bermen en taluds, na bijvoorbeeld spoorvorming of omwoeling door ongevallen gebeurt tot op de hoogte en volgens de helling van het bestaande normaalprofiel.

Het bijleveren van de eventueel ontbrekende afdekkingsmaterialen is begrepen in de eenheidsprijs.

11.8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten worden de werkzaamheden opgemeten in m².

11.8.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden regelmatige controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

12 BEHEER VAN KRUIDACHTIGE VEGETATIES

12.1 Maaien van kruidachtige vegetaties

12.1.1 Beschrijving

Het maaisel wordt afgevoerd.

De maai frequentie en eventuele andere bijzonderheden worden gespecificeerd in de opdracht documenten.

De gebruikte machines moeten aangepast zijn aan het uit te voeren werk.

Indien het maaisel gevaar kan opleveren voor het verkeer of de waterafvoer, dan moet het onmiddellijk verwijderd worden.

12.1.2 Uitvoering

Tenzij anders vermeld in de opdracht documenten omvat het maaien van kruidachtige vegetaties in volgorde:

- het vooraf verzamelen/ruimen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afval en vreemde voorwerpen die zouden hinderen bij het maaien;
- het inkorten van de vegetatie met maaimachines volgens de specificaties in de opdracht documenten. De vegetatie en de erin voorkomende bomen, heesters, palen, enz... mogen in geen geval beschadigd worden;
- het verzamelen/ruimen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afgemaaide plantendelen samen met de erin voorkomende afval, uiterlijk de tiende dag na het maaien.

12.1.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide vegetaties worden opgemeten in m².

12.1.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

12.2 Wieden van de grond tussen kruidachtige vegetaties

12.2.1 Beschrijving

Het wieden van de grond tussen kruidachtige vegetaties omvat het uittrekken van ongewenste gewassen uit de grond, met inbegrip van het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle aangetroffen stenen met een afmeting van meer dan 50 mm, afval en plantaardige resten.

Het wieden van de grond in de onmiddellijke omgeving van de kruidachtige gewassen moet omzichtig uitgevoerd worden om beschadiging van de kruidachtige gewassen te voorkomen.

De jaarlijkse wiefrequentie en eventuele andere bijzonderheden worden gespecificeerd in de opdracht documenten.

12.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De behandelde oppervlakte wordt opgemeten in m².

12.2.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

12.3 Opschik van kruidachtige vegetaties

12.3.1 Beschrijving

De opschik van kruidachtige vegetaties omvat het terug knippen of maaien van alle afgestorven bovengrondse plantendelen, met inbegrip van het onmiddellijk verzamelen van afval en plantaardige resten binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein.

Periode van uitvoering: februari.

12.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De opschik van perken van kruidachtige gewassen wordt opgemeten in m².

12.3.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

13 BEHEER VAN BOMEN

13.1 Wieden aan de voet van bomen

13.1.1 Beschrijving

Het wieden van de grond aan de voet van bomen wordt uitgevoerd volgens 14.2. De oppervlakte van de boomspiegel wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis hiervan bedraagt de te wieden oppervlakte 0,5 m² per boom.

13.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De boomspiegels die gewied zijn worden opgemeten per stuk.

13.1.3 Controles

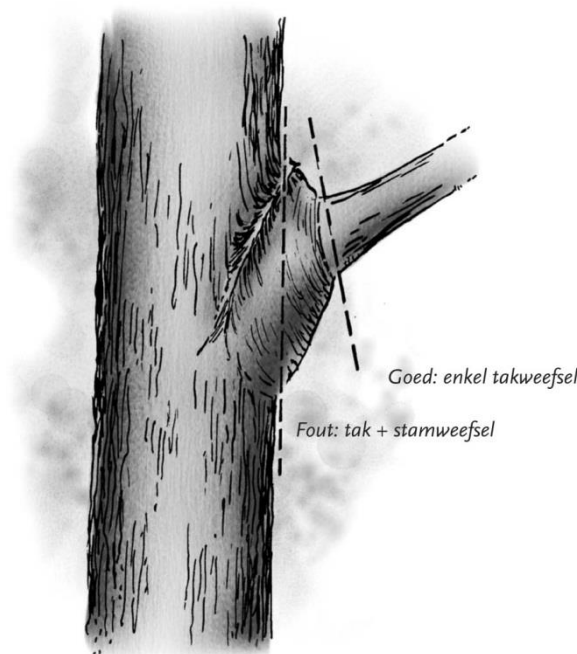
Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

13.2 Snoeien van bomen

13.2.1 Algemene beschrijving

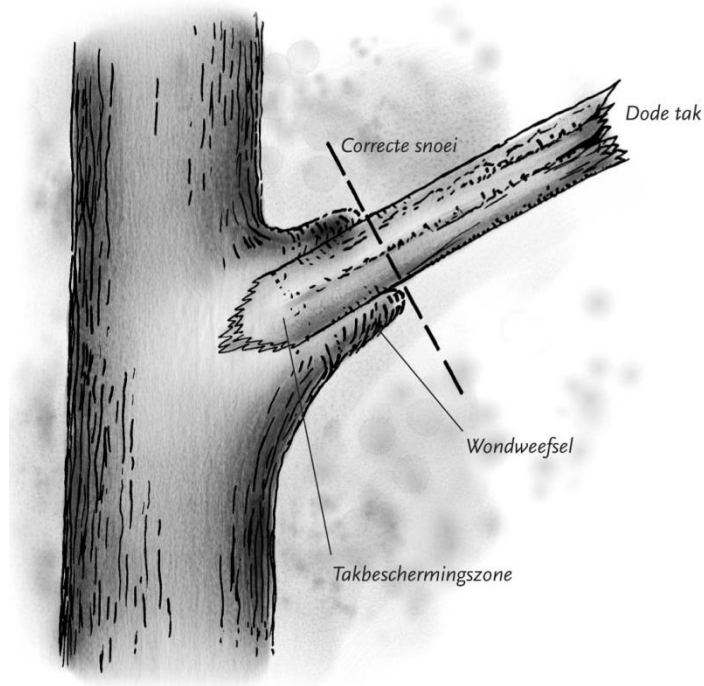
13.2.1.1 Snoeitechniek

Bij levende takken wordt gesnoeid net buiten de takkraag, de (vaak verdikte) overgangszone tussen tak en stam, gesteltak of wortel. De takkraag en de takschorsrichel mogen niet beschadigd worden, een tak mag dus nooit vlak langs de stam, gesteltak of wortel afgezaagd worden. Doorgaans leidt dit tot een zaagsnede haaks op de lengterichting van de tak. Zware takken worden eerst op stomp gezet om uitscheuren te voorkomen. Na de snoei mogen geen takstompen overblijven.



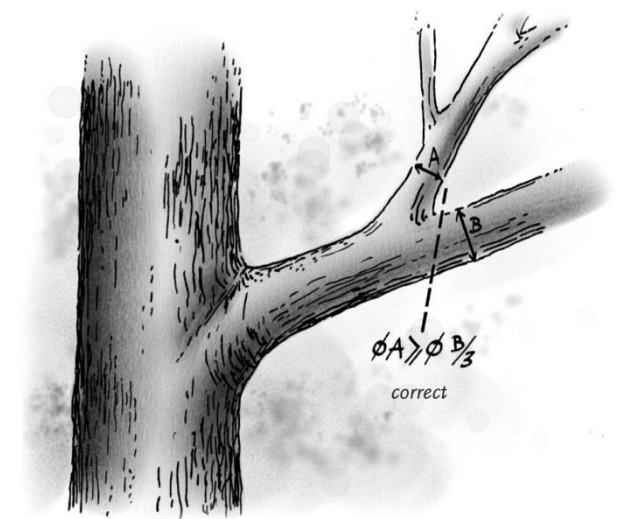
Figuur 11-13-1: er wordt altijd buiten de takkraag gesnoeid, nooit vlak langs de stam (bron: Technisch Vademecum Bomen ANB)

Bij dode takken wordt de tak zodanig afgezaagd dat de overgroeïende takkraag niet beschadigd of verwijderd wordt. Er mag dus enkel door dood hout gezaagd worden, nooit door levend hout, zelfs als dit inhoudt dat een takstomp behouden blijft.



Figuur 11-13-2: bij dode takken wordt nooit door het levende overgroeiingsweefsel gesnoeid, zelfs als dit inhoudt dat een takstomp behouden blijft (bron: Technisch Vademecum Bomen ANB)

Als takken in de blijvende kroon teruggesnoeid worden, dan moet dit gebeuren tot op een vitale, omhoog gerichte zijtak met een diameter van minstens 1/3 van de snoeiwonde.



Figuur 11-13-3: levende takken worden teruggesnoeid tot op een vitale zijtak, met een diameter van minstens 1/3 van de snoeiwonde (bron: Technisch Vademecum Bomen ANB)

De maximale takdikte die mag weggesnoeid worden is 8 cm. Enkel bij sterk afgrenselende boomsoorten (eik, beuk, esdoorn, haagbeuk, linde, plataan, ...) mogen takken tot 10 cm dik afgezaagd worden.

Er worden geen wondafdekmiddelen gebruikt.

Het snoeien gebeurt met aangepast materieel in functie van de dikte van de gesnoeide tak.

13.2.1.2 Snoeitijdstip

Bij snoei van minder dan 20 % van het bladvolume worden bomen bij voorkeur gesnoeid als ze in blad staan. Er mag niet gesnoeid worden tussen het tijdstip waarop de knoppen beginnen te zwellen tot de volledige ontplooiing van het blad, in de periode van herfstverkleuring en bladval of bij meer dan 5 °C vorst. Bloedende boomsoorten (berk, esdoorn, haagbeuk, notelaar, ...) worden altijd gesnoeid als ze in blad staan. Wegnemen van waterlot gebeurt altijd in de zomer.

Bij snoei van meer dan 20 % van het bladvolume (knotten, kandelaren, leibomen of hakhoutbeheer) wordt bij voorkeur in de winter gesnoeid (na de bladval en voor het uitlopen van de knoppen). Dit type snoei moet bij bloedende boomsoorten (berk, esdoorn, haagbeuk, notelaar, ...) gebeuren tussen 1 november en 31 december.

13.2.1.3 Model

Op vraag van de opdrachtgever wordt er bij aanvang van de werkzaamheden een model gezet. Deze boom dient als typevoorbeeld voor de snoei van de andere bomen. De opdrachtdocumenten specificeren de modaliteiten.

13.2.2 Begeleidingssnoei

13.2.2.1 Beschrijving

Doel van de begeleidingssnoei is het verkrijgen van een takvrije stam. De opdrachtgever specificeert het eindbeeld en de gewenste takvrije stamlengte.

13.2.2.2 Wijze van uitvoering

Tot aan de hoogte van de gewenste takvrije stamlengte wordt de boom zodanig gesnoeid dat er één doorgaande stam is. In de tijdelijke kroon (alle takken onder de gewenste takvrije stamlengte) is er slechts één dominante harttak en mogen geen probleemtakken tot ontwikkeling komen.

Startend bovenaan de gewenste takvrije stamlengte worden volgende probleemtakken in de tijdelijke kroon van boven naar beneden prioritair weg gesnoeid (in volgorde van belang):

1. dode en aangetaste tak;
2. afgebroken en beschadigde tak;
3. dubbele top;
4. zuiger / elleboogtak (concurrent van de harttak);
5. plakksel;
6. dikke takken (de dikte in cm meer is dan de boomhoogte gemeten in m en maximum 8 cm dik);
7. takkrans/takpaar (niet alle takken worden in één snoeibeurt weggehaald, er wordt minstens één tak weggehaald);
8. wrijf- of schuurtak;
9. wortelopslag / waterlot op de stam;
10. onderste tak ('opsnoeien').

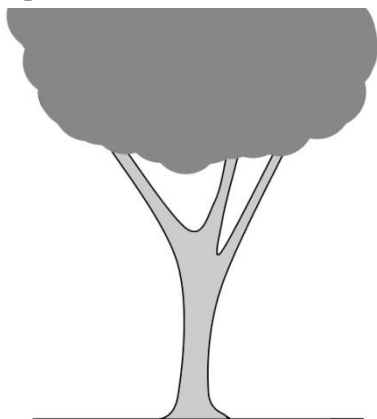
Op dezelfde hoogte moeten steil ingeplante takken prioritair weggesnoeid worden t.o.v. horizontaal ingeplante takken. Dikke takken hoger in de tijdelijke kroon hebben voorrang op dunnere takken onderaan in de tijdelijke kroon.

Er wordt in één snoeibeurt maximaal 20 % van de levende bladmassa weggehaald, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Na de snoei is de maximale verhouding tussen stam en kroon 1:1. Bij bomen dikker dan maat 20/25 is de verhouding stam: kroon maximaal 1:2 (1/3 stam en 2/3 kroon). Afwijkingen kunnen afhankelijk van de soort worden toegestaan mits goedkeuring van de leidend ambtenaar.

Bij de begeleidingssnoei worden takken volledig weggehaald tot tegen de takkraag, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten. Het snoeien gebeurt volgens de snoeitechniek gespecificeerd in **13.2.1.1**.

De werken mogen enkel uitgevoerd worden door gecertificeerde boomverzorgers (European Tree Worker/ISA Certified Arborist).

Bij bomen met een problematische onderhoudstoestand (vooropgestelde takvrije stam niet meer te bereiken), specificeert de opdrachtgever de te volgen snoeitechniek. Dit kan bijvoorbeeld bestaan uit het verder opsnoeien van meerdere codominante toppen of gesteltakken.



Figuur 11-13-4: bij bomen met een problematische onderhoudstoestand kunnen eventueel de gesteltakken verder opgesnoeid worden. De opdrachtgever specificeert de modaliteiten.

13.2.2.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De begeleidingssnoei van bomen wordt opgemeten per stuk.

13.2.2.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht, ten einde na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving en het model zijn.

13.2.3 Onderhoudssnoei

13.2.3.1 Beschrijving

Doel van de onderhoudssnoei is het veilig houden van de blijvende kroon (takken boven de gewenste takvrije stamlengte).

13.2.3.2 Wijze van uitvoering

In de blijvende kroon (takken boven de gewenste takvrije stamlengte) worden volgende onveilige takken gesnoeid, met respect voor de natuurlijke groeivorm van de boom:

1. alle dood hout dikker dan 4 cm wordt volledig weggehaald;
2. zieke en beschadigde takken;
3. breukgevoelige takken worden teruggesnoeid (topzware takken, plakoksels, ...);
4. het vrijhouden van de doorrijhoogte (4,5 m boven het wegoppervlak).

Het snoeien gebeurt volgens de snoeitechniek gespecificeerd in **13.2.1.1**. Als takken teruggesnoeid worden, dan moet dit gebeuren tot op een vitale, omhoog gerichte zijtak met een diameter van minstens 1/3 van de snoeiwonde.

Er wordt in één snoeibeurt maximaal 20 % van de levende bladmassa weggehaald, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Naast het snoeien heeft de opdrachtnemer een meldingsplicht voor vruchtlichamen van schimmels in de kroon en voor breukgevoelige (te verankeren) takken.

De werken mogen enkel uitgevoerd worden door gecertificeerde boomverzorgers (European Tree Worker/ISA Certified Arborist).

13.2.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De onderhoudssnoei van de bomen in de blijvende kroon wordt opgemeten per stuk.

13.2.3.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht, ten einde na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving en het model zijn.

13.2.4 Kroonreductie

13.2.4.1 Beschrijving

Doel van een kroonreductie is een (beperkte) verkleining van de kroonvang. Kroonreductie is per definitie tijdelijk en moet herhaald worden voor een blijvend effect.

13.2.4.2 Wijze van uitvoering

Bij een kroonreductie worden zijtakken aan de buitenkant van de blijvende kroon teruggesnoeid tot op een levende zijtak (volgens **13.2.1.1**). Er wordt in één snoeibeurt maximaal 20 % van de levende bladmassa weggehaald, tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

De weg te snoeien takken worden zodanig verdeeld over de volledige buitenkant van de kroon dat de kroonvang effectief verkleint. In geval van een gedeeltelijke kroonreductie kan de opdrachtgever in het eindbeeld een prioritaire zone specificeren.

De werken mogen enkel uitgevoerd worden door gecertificeerde boomverzorgers (European Tree Worker/ISA Certified Arborist).

13.2.4.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De kroonreductie van de bomen in de blijvende kroon wordt opgemeten per stuk.

13.2.4.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht, ten einde na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving en het model zijn.

13.2.5 Snoei van veteranbomen

13.2.5.1 Beschrijving

Doel van de snoei van veteranbomen is (indien nodig):

- de boom begeleiden in het proces van natuurlijke kroonreductie;
- een overmatige mechanische belasting verlichten.

13.2.5.2 Wijze van uitvoering

Tijdens het proces van natuurlijke kroonreductie ontstaat zwaar dood hout in de kroon en vormt de veteranboom een secundaire kroon lager op de stam. Door de aanwezigheid van rot en holtes, normaal voor een veteranboom, kan een overmatige mechanische belasting ontstaan op bepaalde boomdelen.

De snoei van veteranbomen bestaat doorgaans uit het gefaseerd terugsnoeien van de kroon en het stimuleren van de vorming van nieuwe takken in de binnenkroon en op de stam.

Het beheer en de toegepaste snoeitechnieken moeten toegespitst zijn op elke individuele boom. De opdrachtgever specificeert in de opdrachtdocumenten welke werken moeten gebeuren en welke technieken moeten toegepast worden.

Snoei van veteranbomen mag enkel uitgevoerd worden door gecertificeerde boomverzorgers (European Tree Worker/ISA Certified Arborist).

13.2.5.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De snoei van veteranobomen worden opgemeten per stuk.

13.2.5.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht, ten einde na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving en het model zijn.

13.2.6 Vormsnoei

13.2.6.1 Beschrijving

Doel van de vormsnoei is het in stand houden van een eindbeeld met een welbepaalde kroonvorm, hetzij een gekandelaarde boom, een knotboom, een leiboom of een geschoren boom.

13.2.6.2 Wijze van uitvoering

Als in het eindbeeld een snoeivorm vastgelegd is, moet reeds bij de jonge boom begonnen worden met correcte snoei. Dit type snoei kan niet toegepast worden op vrij uitgegroeide volwassen bomen.

De werken mogen enkel uitgevoerd worden onder supervisie van een gecertificeerde boomverzorger (European Tree Worker/European Tree Technician/ISA Certified Arborist).

13.2.6.2.A KANDELAREN VAN BOMEN

De boom wordt periodiek teruggesnoeid tot op een blijvend takkengestel. Doorgaans ontstaan op deze gesteltakken verdikte knotten. Bij het kandelaren worden alle takken verwijderd tot op deze knotten. De knotten zelf mogen in geen geval beschadigd worden. Er worden geen takstompen gelaten.

Bij een eerste snoeibeurt van een jonge boom specificeert de opdrachtgever het eindbeeld van de gekandelaarde boom.

13.2.6.2.B KNOTTEN VAN BOMEN

De boom wordt periodiek teruggesnoeid tot op een verdikte knot. Bij het knotten worden alle takken verwijderd tot op de knot. De knot zelf mag in geen geval beschadigd worden. Er worden geen takstompen gelaten.

Afhankelijk van de boomsoort en de leeftijd van de boom kan de opdrachtgever specificeren dat bij het knotten een deel van de dunnere takken behouden moeten blijven. In dat geval moeten deze gelijkmatig verdeeld rondom de knot voorkomen.

Bij een eerste snoeibeurt van een jonge boom specificeert de opdrachtgever de knohtoogte van de boom.

13.2.6.2.C SNOEIEN VAN LEIBOMEN

De boom wordt steeds opnieuw teruggesnoeid tot op horizontaal, verticaal of schuin geleide gesteltakken. Doorgaans ontstaan op de gesteltakken verdikte knotten. Bij het snoeien van leibomen worden alle takken verwijderd tot op deze knotten. De knotten zelf mogen in geen geval beschadigd worden. Er worden geen takstompen gelaten.

Bij een eerste snoeibeurt van een jonge boom specificeert de opdrachtgever het eindbeeld van de boom.

13.2.6.2.D SCHEREN VAN GESCHOREN BOMEN

De boom wordt geschoren in een bepaalde vorm, die gespecificeerd wordt in de opdrachtdocumenten.

Er wordt jaarlijks geschoren tot op een centimeter van de vorige scheerbeurt. Het is verboden in het meerjarige hout te snoeien (dieper dan de vorige scheerbeurt), tenzij anders gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Bij een eerste scheerbeurt van een jonge boom specificeert de opdrachtgever het eindbeeld van de boom.

13.2.6.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De vormsnoei van de bomen wordt opgemeten per stuk.

13.2.6.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht, ten einde na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving en het model zijn.

13.2.7 Wegnemen van waterloten en wortelopslag

13.2.7.1 Beschrijving

Het wegnemen van waterloten op de stam en opslag op de wortels en stamvoet.

13.2.7.2 Wijze van uitvoering

Dit gebeurt door het uittrekken van de niet verhoutte twijgen met de hand of het verwijderen van de houtige twijgen met de snoeischaar of handzaag. De takkraag wordt daarbij niet beschadigd. Het wegnemen van de houtige twijgen gebeurt volgens de snoeitechniek gespecificeerd in **13.2.1.1** Snoeitechniek. Binnen de werfzone wordt alle snoeihout en afval, voortkomend van het snoeien onmiddellijk verzameld, vervoerd en weggebracht buiten het openbaar domein.

Het wegnemen van waterloten en wortelopslag gebeurt altijd met handgereedschap, er worden in geen geval motorzagen toegelaten.

De werken mogen enkel uitgevoerd worden onder supervisie van een gecertificeerde boomverzorger (European Tree Worker/European Tree Technician/ISA Certified Arborist).

13.2.7.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Aantal bomen.

13.2.7.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht, ten einde na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving en het model zijn.

13.3 Visuele boomcontrole

13.3.1 Beschrijving

Het bepalen van de veiligheid en conditie van een boom. Een visuele controle is geen inventarisatie (maar kan er eventueel wel deel van uitmaken). De opdrachtgever stelt een inventaris beschikbaar van de te controleren bomen (op kaart of in digitaal bestand).

13.3.2 Wijze van uitvoering

Op basis van de bladbezetting, bladverkleuring, bladgrootte, scheutlengte, vertakkingspatroon, ... wordt de conditie van de boom beoordeeld op een schaal 1 (uitstekende conditie) tot 0 (dood) volgens tabel 11-13-1.

1	boom in optimale conditie voor zijn levensfase (bladbezetting, knopzetting, scheutlengte, kroonarchitectuur, ...) EN weinig tot geen schade of aantastingen aan stam, gesteltakken of wortels EN goede levensverwachting op lange termijn
0,9-0,7	boom in goede conditie voor zijn levensfase (bladbezetting, knopzetting, scheutlengte, kroonarchitectuur, ...) EN/OF beperkte schade of aantastingen aan stam, gesteltakken of wortels EN/OF goede levensverwachting op middellange termijn
0,6-0,4	boom in matige conditie voor zijn levensfase (bladbezetting, knopzetting, scheutlengte, kroonarchitectuur, ...) EN/OF aanzienlijke schade of aantastingen aan stam, gesteltakken of wortels EN/OF matige levensverwachting
0,3-0,1	boom in slechte conditie voor zijn levensfase (bladbezetting, knopzetting, scheutlengte, kroonarchitectuur, ...) EN/OF zware schade of aantastingen aan stam, gesteltakken of wortels EN/OF geringe levensverwachting

Tabel 11-13-1 ijkpunten conditie

Bij bomen (met een conditiewaarde minder dan 0,5 op bovenstaande schaal wordt kort aangegeven welke maatregelen nodig zijn om de conditie van de boom te verbeteren (bv. bodembeluchting met luchtinjectie, gronduitwisseling, boren van grondpijlers, ...).

De veiligheid van de boom wordt beoordeeld op basis van de ‘Visual Tree Assessment’ methodiek (VTA). Elke boom wordt ingedeeld in één van onderstaande klassen:

- **Geen verhoogd risico:** bij deze bomen zijn geen onregelmatigheden vastgesteld of zijn de vastgestelde onregelmatigheden van dien aard dat de kans op het veroorzaken van schade of letsel zo goed als onbestaande is. Bomen in deze categorie worden in principe om de 3 jaar gecontroleerd.
 - **Subcategorie: opvolgen:** bij deze bomen is op het ogenblik van de beoordeling nog geen verzwakking, maar zijn er indicaties dat er op korte of middellange termijn toch een verhoogd risico op schade mogelijk is (bv. door graafwerken dicht bij de stamvoet). Bij bomen in deze categorie wordt de termijn tot de volgende controle verkort tot 1/2 of maximaal 1 jaar.
- **Verhoogd risico:** bij deze bomen zijn onregelmatigheden vastgesteld die wijzen op een reële kans op schade. De subcategorie waarin de bomen terecht komen hangt af van de kans op breuk, de grootte van het afgebroken boomdeel en de gebruiksintensiteit van de omgeving.
 - **Subcategorie: vellen:** deze bomen hebben een ernstige verzwakking die niet kan geredieerd worden door maatregelen of staan op een intensief gebruikte locatie. Ze vormen een blijvend gevaar voor hun omgeving.
 - **Subcategorie: maatregelen nemen:** bij deze bomen zijn onregelmatigheden vastgesteld die een verhoogd risico inhouden, maar ze kunnen mits het nemen van maatregelen (snoeien, verankeren, ...) opnieuw in de klasse ‘geen verhoogd risico’ geplaatst worden. De te nemen maatregelen worden duidelijk aangegeven.

- **Subcategorie: nader onderzoek:** bij deze bomen zijn tekenen van een mogelijke verzwakking vastgesteld, maar is de ernst ervan enkel door nader onderzoek te bepalen, al dan niet met behulp van apparatuur. Op basis van het resultaat van het nader onderzoek komen de bomen in de categorie 'geen verhoogd risico' (eventueel 'opvolgen'), 'maatregelen nemen' of 'vellen'. Het type nader onderzoek en de achterliggende reden worden duidelijk aangegeven.

Als bomen in de categorie 'verhoogd risico' ingedeeld worden, wordt duidelijk aangegeven wat de maximale termijn is om in te grijpen (vellen, maatregelen nemen, nader onderzoek). Als er een acuut gevaar vastgesteld wordt voor schade aan weggebruikers, eigendommen, aangelanden e.d., waarbij op zeer korte termijn moet ingegrepen worden, wordt dit onmiddellijk telefonisch gemeld aan de leidend ambtenaar en dezelfde dag per e-mail bevestigd en gestaafd met foto's.

Bij voorkeur gebeuren de visuele controles in de late zomer of vroege herfst, omdat dan de meeste vruchtlichamen van houtrotschimmels aanwezig zijn.

De opdrachtgever specificeert de gegevens die per boom aangeleverd moeten worden en de vorm waarin het gegevensbestand aangeleverd moet worden. Indien de opdrachtgever niets specificeert, dan moeten de gegevens van tabel 11-13-2 aangeleverd worden.

De visuele boomcontrole mag enkel uitgevoerd worden door gecertificeerde boomverzorgers (European Tree Worker/European Tree Technician/ISA Certified Arborist).

Identificatie					
Volgnummer					
Soort					
Locatie/positie					
Diameter D					
Hoogte H					
Conditie					
Bladbezetting	dood (0 %)	1-40 %	40-75 %	75-90 %	90-100 %
Geringe scheutlengte					
Geringe bladgrootte					
Geringe diktegroei					
Bladverkleuring	geel/chlorose		bruin/necrose		
Ziekten/plagen					
Opmerkingen					
Conditiebeoordeling	goed	matig	slecht	zeer slecht	
Maatregelen					
Boomveiligheid (VR = verhoogd risico; NO = nader onderzoek)					
Schimmelaantasting	kroon	stam	stamvoet	wortels	NO
Soort(en)					
└ Stabiliteit					
Veranderde blootstelling					
Scheefstand > 40° (VR)					

Optilling wortelkluit (VR)					
Grootte kluit t.o.v. D	voldoende		onvoldoende (VR)		
Adventiefwortels					
Beperkte worteldiepte					
Grondscheuren					
Opmerkingen					
└ Breukgevoeligheid					
Te slanke stam/tak	H/D < 50		H/D >= 50 (VR)		
Dode takken	< 4 cm		> 4 cm (VR)		
Klimop	geen gevaar, opvolgen	verhoogde belasting op breukgevoelig boomdeel	concurrentie met boomkroon		
Uitzakkende tak					
Holte	restwand voldoende	restwand onvoldoende (VR)		NO	
Rot	restwand voldoende	restwand onvoldoende (VR)		NO	
Plakoksel	met compensatiegroei	zonder compensatiegroei	zijwaartse belasting (VR)		
Flessenhals					
Verdikking stam/tak					
Reactiegroei stamvoet					
Vezelknik (geen VR)					
Scheur	stam		tak(ken)		
	éénzijdig	doorgescheurd (VR)	torsie?		
	verse scheur	overgroeid, maar actief	overgroeid		
Spechtengat (NO)					
Kankers					
Hergroei na toppen					
Afwijkende bastpatronen					
Opmerkingen					
Boomveiligheidsbeoordeling					
Kans op falen	dreigend onmiddellijk	waarschijnlijk binnenkort	vermoedelijk voorzienbaar	mogelijk ooit	onwaarschijnlijk
Afbrekend boomdeel	boom	gesteltak	zware tak	tak	kleine tak
Gebruik risicozone	intensief		normaal		weinig

Klassering			
<i>Geen verhoogd risico</i>	driejaarlijkse controle	opvolgen: halfjaarlijkse tot jaarlijkse controle	
<i>Verhoogd risico</i>	vellen	maatregelen nemen	nader onderzoek
Maatregelen/nader onderzoek			

Tabel 11-13-2 gegevens aan te leveren per boom

13.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De visuele boomcontrole van bomen wordt opgemeten per stuk.

13.3.4 Controles

De door de opdrachtgever gevraagde gegevens zijn aangeleverd, in overeenstemming met de hierboven beschreven methodiek.

13.4 Boomcontrole: nader onderzoek

13.4.1 Beschrijving

Nader onderzoek, eventueel met apparatuur, van bomen waarbij het risico niet kan ingeschat worden (categorie 'nader onderzoek' uit de visuele boomcontrole) of waarbij de maatregelen voor conditieverbetering niet kunnen bepaald worden door een eenvoudige visuele controle.

13.4.2 Wijze van uitvoering

Nader onderzoek kan bestaan uit (niet-limitatieve lijst):

- geluids- en/of elektrische weerstandstomografie: rot en holtes beoordelen;
- trekproef: stabiliteit beoordelen;
- krooninspectie: controle van gebrekssymptomen in de kroon, bv. holtes, spechtengaten, ...
- wortelonderzoek: stabiliteit beoordelen (bv. aantasting door wortelrotters) of beschermingszone bij werken afbakenen;
- uitgebreid standplaatsonderzoek: voorstel conditieverbeterende maatregelen.

De dienstverlener maakt een verslag op met de probleemstelling, de analyse en de conclusies.

Als tijdens het nader onderzoek een acuut gevaar vastgesteld wordt voor schade aan weggebruikers, eigendommen, aangelanden e.d., waarbij op zeer korte termijn moet ingegrepen worden, wordt dit onmiddellijk telefonisch gemeld aan de leidend ambtenaar en dezelfde dag per e-mail bevestigd en gestaafd met foto's.

Nader onderzoek mag enkel uitgevoerd worden door gecertificeerde boomverzorgers (European Tree Worker/European Tree Technician/ISA Certified Arborist).

13.4.2.1 Geluids- en/of elektrische weerstandstomografie

Een geluids- en/of elektrische weerstandstomografie is een niet-destructieve methode om rot en holtes in bomen op te sporen door gebruik van geluidsgolven en/of elektrische stroom. De opdrachtgever specificeert of er een geluidstomografie, een elektrische weerstandstomografie of beide vereist zijn. Door het combineren van beide types tomografie kan een nauwkeuriger beeld verkregen worden van de inwendige houtkwaliteit.

Bij het uitvoeren van de tomografie worden een aantal sensoren (aantal afhankelijk van stamdoorsnede, minimum 8) aangebracht ter hoogte van de te testen doorsnede. Door het meten van de tijd die geluid en/of elektrische stroom nodig heeft om zich tussen de sensoren te verplaatsen, wordt een 2D-beeld verkregen van de houtkwaliteit in die doorsnede.

Bij het uitvoeren van een tomografie op een hoogte die meer dan 2,5 meter boven maaihoogte bedraagt, zal een hoogtewerker worden ingezet.

De exacte positie van de sensoren t.o.v. elkaar wordt ingemeten, zodat een correcte stamgeometrie verkregen wordt.

Deze post omvat:

- het uitvoeren van de tomografie;
- de analyse van de meetgegevens met aangepaste software;
- het visueel presenteren van de meetgegevens in een figuur in kleur (digitaal aan te leveren);
- het opmaken van een advies op basis van de tomografie. Het advies omvat minstens een beoordeling van de breukgevoeligheid van de stam en de voorgestelde maatregelen bij bomen met een verhoogd risico op breuk.

13.4.2.2 Trekproef

Een trekproef is een niet-destructieve methode om de stabiliteit (gevoeligheid voor windworp) van bomen te testen door een kunstmatige belasting op de stam te relateren met het kantelen van de stamvoet.

Bij het uitvoeren van de trekproef wordt een lierkabel hoog in de kroon aangebracht. De kracht op de lierkabel wordt geregistreerd met een elektronische krachtsensor. Gelijkzeitig wordt het kantelen van de stamvoet geregistreerd. De hellingshoeken worden daarbij in de richting van alle windrichtingen geregistreerd. De boom wordt maximaal $0,25^\circ$ uit het lood getrokken. Het kantelen van de stamvoet wordt uitgezet tegen de uitgeoefende kracht (windworplijn) en wordt vergeleken met de theoretische windbelasting op de boom bij windkracht 12 (32,7 m/s).

Deze post omvat:

- het uitvoeren van de trekproef;
- de analyse van de meetgegevens met aangepaste software;
- het grafisch weergeven van de meetresultaten (digitaal aan te leveren);
- het opmaken van een advies op basis van de trekproef. Het advies omvat minstens een beoordeling van de stabiliteit van de boom en de voorgestelde maatregelen bij bomen met een verhoogd risico op windworp.

13.4.2.3 Krooninspectie

Bij een krooninspectie worden alle gebrekssymptomen in de kroon onderzocht die tijdens de visuele boomcontrole van op de grond aanleiding geven tot het klasseren van de boom in de categorie 'nader onderzoek'. Het gaat daarbij om spechtengaten, holtes, verdikkingen, etc. die niet adequaat van op de grond kunnen beoordeeld worden.

Een krooninspectie kan zowel klimmend als met een hoogtewerker uitgevoerd worden.

Deze post omvat:

- het uitvoeren van de krooninspectie, hetzij klimmend, hetzij met de hoogtewerker;
- het beoordelen van alle gebrekssymptomen in de kroon;
- het opmaken van een advies op basis van de krooninspectie. Het advies omvat minstens een beoordeling van de onderzochte boomdelen en hun breukgevoeligheid en de voorgestelde maatregelen bij bomen met een verhoogd risico op breuk.

13.4.2.4 Wortelonderzoek

Bij een wortelonderzoek wordt, hetzij door voorzichtig handmatig graven, hetzij met hulpmiddelen, de wortels van een boom gedeeltelijk ontgraven zonder wortelschade toe te brengen. Doel van het wortelonderzoek is het bepalen van de kwaliteit van de wortels (bv. bij aantasting van de wortels door schimmels) of het bepalen van de reikwijdte van de wortels (bv. om een wortelbeschermingszone op te zetten bij werken in de buurt van bomen).

De opdrachtgever specificeert het doel en de modaliteiten van het wortelonderzoek.

Bij een wortelonderzoek is het aanvullen van de ontgraven zone inbegrepen, inclusief het afvoeren van overtollige grond of het leveren van aanvullende teelaarde.

Deze post omvat:

- het uitvoeren van het wortelonderzoek gebaseerd op de specificaties van de opdrachtgever;
- het aanvullen van ontgraven zone;
- het opmaken van een advies op basis van het wortelonderzoek.

13.4.2.5 Uitgebreid standplaatsonderzoek

Bij een uitgebreid standplaatsonderzoek wordt de volledige standplaats van de boom onderzocht met als doel het voorstellen van conditieverbeterende maatregelen. Het kan gaan om een beoordeling van textuur en structuur van de bodem, het nemen van bodemstalen voor analyse, het bepalen van de bodemverdichtingsgraad, het detecteren van storende bodemlagen, het detecteren van problemen of veranderingen in de waterhuishouding, etc.

De opdrachtgever specificeert het doel en de modaliteiten van het uitgebreid standplaatsonderzoek.

Bij een uitgebreid standplaatsonderzoek is het aanvullen van de ontgraven zone inbegrepen, inclusief het afvoeren van overtollige grond of het leveren van aanvullende teelaarde.

Deze post omvat:

- het uitvoeren van het uitgebreid standplaatsonderzoek gebaseerd op de specificaties van de opdrachtgever;
- het aanvullen van ontgraven zone;
- het opmaken van een advies op basis van het uitgebreid standplaatsonderzoek. Het advies omvat minstens een beoordeling van de kwaliteit van de standplaats en de voorgestelde conditieverbeterende maatregelen.

13.4.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Het naderonderzoek van bomen wordt opgemeten per stuk.

13.4.4 Controles

De door de opdrachtgever gevraagde gegevens zijn aangeleverd, de conclusies weerspiegelen de huidige *best practice* in boombeoordeling.

13.5 Verwijderen van boompalconstructies

13.5.1 Beschrijving

Het verwijderen van boompalconstructies omvat het afzagen van de boompalen tot 30 cm boven het maaiveld of het volledig verwijderen van alle boompalen (de keuze wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten), de steunlatten en eventueel de kunstmatige gietrand indien aanwezig.

Al het materiaal wordt afgevoerd en wordt eigendom van de aannemer.

13.5.2 Meetmethode en hoeveelheden

Het verwijderen wordt vergoed per stuk (per boompalconstructie).

13.5.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden regelmatig controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

13.6 Beheer van beschermingselementen tegen vraatschade

13.6.1 Beschrijving

Het beschermingselement wordt volledig verwijderd zonder schade aan te brengen aan de beplanting.

Al het materiaal wordt afgevoerd en wordt eigendom van de aannemer.

Het beschermingselement kan ook ieder jaar losser worden gezet om ingroeien te voorkomen.

13.6.2 Meetmethode en hoeveelheden

Het verwijderen wordt vergoed per stuk (per beschermingsselement).

Het aanpassen van het beschermingsselement wordt vergoed per stuk per keer.

13.6.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden regelmatig controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

13.7 Plaatsen van dynamische kroonverankering

13.7.1 Beschrijving

Dit omvat het plaatsen van een dynamische kroonverankering in de blijvende kroon van een boom. De sterkte van de verankering is afhankelijk van de diameter van de te verankeren tak aan de takbasis.

13.7.2 Wijze van uitvoering

De dynamische kroonverankering wordt geplaatst met de nodige maatregelen om schorsschade te voorkomen, zowel tijdens als na de plaatsing. Er wordt voldoende ruimte gelaten voor de diktegroei van de boom (minstens de helft van de diameter). De kroonverankering wordt geplaatst op 2/3 van de hoogte van de te verankeren tak en zodanig dat er geen wrijving is met takken, twijgen, stammen of andere verankeringen. De kroonverankering wordt uitgevoerd volgens de richtlijnen van de fabrikant inzake plaatsing van energieabsorbers, beschermhulzen, spreiders, jaarkentekens, etc.

De richtlijnen van tabel 11-13-3 inzake breuksterkte worden aangehouden.

Diameter tak aan basis	Minimale systeembreuksterkte (bij inbouw op 2/3 van de hoogte van de te verankeren tak)
< 40 cm	2 ton
tussen 40 en 60 cm	4 ton
tussen 60 en 80 cm	8 ton
> 80 cm	individueel te beoordelen

Tabel 11-13-3 breuksterkte

13.7.3 Meetmethode en hoeveelheden

Het plaatsen wordt vergoed per stuk (per verankering).

14 BEHEER VAN HAGEN, BOSGOED EN HEESTERS

14.1 Maaien onder en tussen hagen, bosgoed en heesters

14.1.1 Beschrijving

Het maaien is volgens **11.2**. De vegetatie wordt afgemaaid tussen de beplanting tot 5 cm rond de voet van de plant of tot aan het boomplaatje, zonder schade te veroorzaken aan de beplanting.

Het maaien wordt uitgevoerd zowel in als tussen de rijen en/of aan weerszijden van de voet van de hagen en dit door middel van klein materieel.

14.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide oppervlakten worden opgemeten in m².

14.1.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14.2 Hakken van de grond

14.2.1 Beschrijving

Het hakken van de grond omvat het met een hak weghakken van ongewenste gewassen (met wortel) juist onder het grondoppervlak en het oppervlakkig losmaken van de grond over de volledige oppervlakte, zelfs bij afwezigheid van ongewenste gewassen.

Het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle aangetroffen stenen met een afmeting van meer dan 50 mm, onkruid, afval en grove plantaardige resten is inbegrepen.

Het hakken van de grond in de onmiddellijke omgeving van hagen, bosgoed of heesters moet omzichtig uitgevoerd worden om beschadiging van de planten te voorkomen.

Het gebruik van machines is verboden. Klein motorisch aangedreven materieel mag wel worden gebruikt voor zover de gewassen daardoor niet beschadigd worden.

Het afsteken van de rand van de aanplantingszone tot op een diepte van 7 cm is inbegrepen.

De jaarlijkse hakfrequentie wordt opgegeven in de opdrachtdocumenten.

14.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gehakte gronden worden opgemeten in m².

14.2.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14.3 Wieden van de grond

14.3.1 Beschrijving

Het wieden van de grond omvat het manueel uittrekken of uitsteken van ongewenste gewassen met inbegrip van het verwijderen van de ondergrondse plantendelen.

In het wieden is begrepen het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle aangetroffen stenen met een afmeting van meer dan 50 mm, onkruid, afval en plantaardige resten.

Het wieden van de grond in de onmiddellijke omgeving van hagen, bosgoed of heesters moet omzichtig uitgevoerd worden om beschadiging van de planten te voorkomen.

Het gebruik van machines is verboden.

De jaarlijkse wiefrequentie wordt opgegeven in de opdrachtdocumenten.

14.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gewiede gronden worden opgemeten in m².

14.3.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14.4 Spitten van de grond

14.4.1 Beschrijving

Het spitten van de grond omvat het met een spade of spitvork losmaken en omkeren van de grond tot op een diepte van 20 cm in de niet-gespitte grond, met inbegrip van het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle aangetroffen stenen met een afmeting van meer dan 50 mm, afval en grove plantaardige resten.

Het afsteken van de rand van de aanplantingszone tot een diepte van 7 cm is inbegrepen.

Het gebruik van een spitmachine is niet toegelaten.

De ongewenste gewassen of de zoden worden minstens 15 cm diep ondergewerkt.

Het spitten van de grond aan de voet van gewassen moet op mindere diepte uitgevoerd worden om beschadiging van de wortels te voorkomen en aan de randen van grasmatten met zorg worden uitgevoerd zodat een zuivere rand verkregen wordt.

14.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gespitte gronden worden opgemeten in m².

14.4.3 Controles

Naarmate de werken vorderen worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14.5 Scheren van hagen en beplantingsmassieven

14.5.1 Beschrijving

Het scheren van hagen en beplantingsmassieven bestaat erin ze alzijdig gelijkmatig kort af te snijden zonder ze te beschadigen.

Het scheren gebeurt volgens de richtlijnen (afmetingen en/of vormen) zoals aangeduid in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis hiervan worden de bovenzijden horizontaal en de zijvlakken taps geschoren.

De uitvoering van alle eventueel nodige zaag- en snoeiwerk is inbegrepen.

Het gebruik van een klepelmaaier is verboden.

Deze bewerking omvat ook het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van het alle scheersel en van alle afval en/of zwerfvuil dat zich in of onder de hagen en beplantingsmassieven zou bevinden.

De jaarlijkse scheerfrequentie en de periode van uitvoering worden opgegeven in de opdrachtdocumenten.

14.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geschoren hagen worden opgemeten volgens hun aslengte (m). De geschoren beplantingsmassieven (blokken) worden opgemeten volgens hun geprojecteerde oppervlakte (m²).

14.5.3 Controles

Naarmate de werken vorderen worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14.6 Wegnemen van overhangende takken in verticaal vlak, langs wegen

14.6.1 Beschrijving

De situering van het verticaal snijvlak vanaf de verhardingsrand wordt bepaald in de opdrachtdocumenten. Deze afstand kan verschillend zijn in functie van de aanwezige begroeiing, vangrails enz. Het scheervlak kan, in verticaal vlak, op een verschillende hoogte gesitueerd zijn, vanaf de grond.

Indien het scheervlak gesitueerd is op meer dan 5m boven de grond en een verhoogde draagarm van de snij- of zaagmachine noodzakelijk is voor een goede uitvoering, wordt een meerprijs voorzien.

Het gebruik van een klepelmaaier is verboden.

Het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle daarvan voortkomende afvalmaterialen is inbegrepen.

De uitvoering van alle eventueel nodig zaag- en snoeiwerk ten gevolge van eventueel aanwezige zwaardere takken is inbegrepen.

14.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het wegnemen van overhangende takken wordt aangerekend in lopende meter, per scheervlak van 1,25m hoogte.

14.6.3 Controles

Naarmate de werken vorderen worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14.7 Snoeien van heesters

14.7.1 Beschrijving

Het snoeien van heesters omvat:

- het inkorten of wegnemen van dode, gebroken en hinderende takken;
- het uitvoeren op een geschikt ogenblik van een vorm- en/of onderhoudssnoei volgens de aard van de plantensoort en hun gebruik;
- het met een scherp en zuiver snoeimes glad bijsnijden van de snoeiwonden wanneer ze niet zuiver en glad zijn;
- het gebruik van een klepelmaaier is verboden;
- snoeiwerken mogen niet uitgevoerd worden bij vorst, bij zeer droog of zeer warm weer;
- het verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle snoeisel.

Het snoeien wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten of, bij ontstentenis ervan, volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar verstrekt worden.

Het snoeien dient uitgevoerd volgens de vaktechnische vereisten van de soort, de variëteit en de afmetingen van ieder individueel gewas in het beschouwde beplantingsmassief.

14.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het snoeien van heesters wordt per stuk of per m² opgemeten.

14.7.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14.8 Hakhoutbeheer

14.8.1 Beschrijving

Hakhoutbeheer houdt in dat systematisch alle stammen worden ingekort door schuin afzagen op stomp tot op een hoogte van 10 à 20 cm boven de grond.

Voor de “eindsnee” is het gebruik van hydraulische scharen (op kraan) niet toegestaan. De laatste snede dient steeds gezaagd te worden.

De uitvoering van deze bewerkingen geschiedt in principe steeds met ruiming van al de afgezaagde stammen, kap- en takhout. Indien een evolutie van de betrokken zone naar houtige ruigte wordt nagestreefd, kan het achterlaten van het afgezaagde hout worden voorgeschreven.

De omlooptijd voor het hakhoutbeheer wordt gespecificeerd in de opdrachtdocumenten en varieert van om de 6 jaar tot om de 15 jaar.

Het behoud van enkele overstaanders of solitaires, die op aanduiding van de aanbestedende overheid vooraf ter plaatse worden gemerkt, is in de uitvoering begrepen en wordt niet in min verrekend. Het te behouden aantal solitaires bedraagt maximum 9/100 stammen.

Binnen de 10 werkdagen na afzagen moet al het afgezaagd hout buiten het openbaar domein verwijderd zijn. Alle afval niet eigen aan de beplanting dat zich in de beplantingsmassieven bevindt, wordt eveneens verwijderd buiten het openbaar domein. Dit is begrepen in de uitvoering van deze werken.

Naarmate de werken vorderen, worden de eventuele aanwezige verhardingen systematisch afgeborsteld. Bij het uitvoeren van de werken draagt de aannemer er zorg voor dat er geen hout op de verhardingen terecht komt, zodat zich geen hinder kan voordoen.

Hakhoutbeheer gebeurt tussen 1 november en 1 maart. Het verwijderen van het afgezaagd hout kan tot 10 werkdagen na 1 maart. Hakhoutbeheer is verboden bij vorst.

14.8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het hakhoutbeheer wordt opgemeten in m². Dit betreft steeds de behandelde oppervlakte (volgens schets bij opdrachtdocumenten of volgens afbakening ter plaatse). Hierbij geldt steeds de oppervlakte van een veelhoek waarvan de zijden bepaald worden door de lijnen die de punten verbinden die gesitueerd zijn op 0,50 m afstand naar buiten, vanaf de hartlijn (middelpunt stamdoorsnede) van de buitenste gewassen.

14.8.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14.9 Dunnen van houtkanten

14.9.1 Beschrijving

In functie van de plaats van de beschouwde zone, moeten verschillende effecten worden nagestreefd (volgens bijzondere aanduidingen in de opdrachtdocumenten): gewone numerieke of soortgerichte dunning of vrijstellen van spontaan gevestigde bomen of behoud van groeiachtige bomen van verschillende grootte en soort of bevordering van de structuurvariatie in de boomlaag of behoud van

streekeigen soorten of behoud van blijvers (lang levende soorten) of behoud van kleine boomsoorten of verwijderen van bomen die (op termijn) een probleem kunnen vormen.

In de posten wordt het aantal te verwijderen stammen per 100 aanwezige stammen aangegeven. Indien opdracht wordt gegeven tot het dunnen van 1 rij bomen, betekent dit dat om de 10 meter de best gevormde boom behouden wordt.

Het voorafgaand merken van de te verwijderen stammen, op aanduiding van de aanbestedende overheid, is steeds inbegrepen, als aannemingslast. Het voorafgaand merken is strikt noodzakelijk.

De te verwijderen stammen worden tot tegen de grond afgezaagd. De uitvoering geschiedt in principe steeds met ruiming van de afgezaagde stammen, kap- en takhout. De verwijdering van het dode hout is in de uitvoering alsdan eveneens begrepen. Indien een evolutie van de betrokken zone, naar houtige ruigte wordt nagestreefd, kan het achterlaten van het afgezaagde en van het dode hout worden voorgeschreven.

Alle afval niet eigen aan de beplanting dat zich in de beplantingsmassieven bevindt, wordt verwijderd buiten het openbaar domein. Dit is begrepen in de uitvoering van deze werken.

Naarmate de werken vorderen, worden de eventuele aanwezige verhardingen systematisch afgeborsteld. Bij het uitvoeren van de werken draagt de aannemer er zorg voor dat er geen hout op de verhardingen terechtkomt, zodat zich geen hinder kan voordoen.

De best gevormde en sterkst groeiende stammen worden behouden.

Het wegsnoeien van de twijgen op de overblijvende stammen, ten behoeve van de eventueel nodige doorzichtbaarheid, is begrepen in de uitvoering van alle posten voor het dunnen (voor zover als dit gespecificeerd is in de opdrachtdocumenten, met opgave van de opsnoeihoogte).

Dunnen gebeurt tussen 1 november en 1 maart. Het verwijderen van het afgezaagd hout kan tot 10 werkdagen na 1 maart.

Dunnen van houtkanten is verboden bij vorst.

14.9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het dunnen van houtkanten wordt opgemeten in m². Dit betreft steeds de behandelde oppervlakte (volgens schets bij opdrachtdocumenten of volgens afbakening ter plaatse). Hierbij geldt steeds de oppervlakte van een veelhoek waarvan de zijden bepaald worden door de lijnen die de punten verbinden die gesitueerd zijn op 0,50m afstand naar buiten, vanaf de hartlijn (middelpunt stamdoorsnede) van de buitenste gewassen.

14.9.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14.10 Terugsnoeien van rozenmassieven

14.10.1 Beschrijving

Het terugsnoeien van rozenmassieven wordt uitgevoerd tussen 1 maart en 15 april. Het snoeien mag in geen geval gebeuren met bosmaaier, maaibalk of klepelmaaier. Het terugsnoeien omvat:

- het verwijderen van alle dood hout;
- het terugsnoeien van de sterkste twijgen tot op 4 ogen;
- het verwijderen van de zwakke twijgen tot aan de basis;
- het verzamelen van al het snoeihout en ander afval en het verwijderen ervan buiten het domein van de aanbestedende overheid.

14.10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het terugsnoeien van rozenmassieven wordt opgemeten in m².

14.10.3 Controles

Naarmate de werken vorderen worden geregeld controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14.11 Verwijderen van beschermingselementen tegen vraatschade

14.11.1 Beschrijving

Het beschermingselement worden volledig verwijderd zonder schade aan te brengen aan de beplanting.

Al het materiaal wordt afgevoerd en wordt eigendom van de aannemer.

14.11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het verwijderen wordt vergoed per stuk.

14.11.3 Controles

Naarmate de werken vorderen worden geregeld controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

15 BEHEER VAN WATER-, MOERAS- EN OEVERBEPLANTINGEN

15.1 Maaien van sloten

15.1.1 Beschrijving

Dit betreft het uitmaaïen van de droge afwateringsgrachten. Er zijn afzonderlijke posten voor de gewone bermsloten in het wegplatform enerzijds en voor kruin- en teensloten in de onder- of bovenbermen anderzijds.

De posten voor het maaïen van de sloten omvatten zowel de niet-versterkte sloten als de sloten die gedeeltelijk zijn versterkt met beton, breuksteen, enz.

Het uitmaaïen geschiedt in droge toestand, volgens **11.2**. Tijdelijke waterafloop door droge sloten, tijdens of na regenperiodes geeft geen aanleiding tot meerprijzen, maar wel uitstel van het maaitijdstip.

Het maaïen omvat steeds de totale oppervlakte van de sloten, van kruin tot kruin, d.w.z. flanken en bodem.

Indien in de te maaïen zone spontaan opkomend jong bosgoed (jonger dan 3 jaar) voorkomt, is het tot tegen de grond afzagen en verwijderen ervan vóór het maaïen, begrepen in de uitvoering van deze post.

Op plaatsen waar gestelwortels van laanbomen gedeeltelijk in de sloot groeien, kan worden opgelegd om handmatig te maaïen of niet te maaïen (volgens bepalingen in de opdrachtdocumenten).

In functie van de verzekering van de waterafvoer is de onmiddellijke ruiming van alle maaisel steeds vereist. Het gebruik van een klepelmaaier is toegelaten, met verplicht gebruik van een maai-zuigcombinatie.

Voor het maaïen van de teen- en kruinsloten (d.w.z. sloten die gesitueerd zijn in de onder- of bovenbermen, aan de buitenzijde van de taluds), wordt een meerprijs voorzien indien de inzet van maai- en ruimmachines niet mogelijk is vanaf de taluds (beboste of beplante taluds e.d.) of vanaf de eventueel aanwezige langswegen. In dit geval dienen de werken volledig handmatig te worden uitgevoerd, inclusief de ruiming.

De sloten worden 1 × per jaar gemaaid, na 1 augustus.

Indien in functie van de noodwendigheden van de waterafvoer 2 × per jaar gemaaid wordt, gebeurt dit een eerste keer na 15 juni en een tweede keer na 15 oktober.

15.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide sloten worden opgemeten in m.

15.1.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

15.2 Maaïen van “natte” sloten

15.2.1 Beschrijving

Dit betreft zowel bermsloten als teen- en kruinsloten die constant onder water staan.

De bodemvegetatie wordt afgesneden t.h.v. de bodemoppervlakte (minimum over 75% van de bodembreedte). De talud- en/of oevervegetatie wordt ingekort tot op 5 à 10 cm hoogte.

11-11.2, **13 - 1.1.2.4** en **13 - 1.1.2.5** zijn van toepassing.

Het maaïen omvat steeds de volledige oppervlakte van de sloten, van kruin tot kruin, dwz. flanken en bodem.

In functie van de verzekering van de waterafvoer is de onmiddellijke ruiming van alle maaisel steeds vereist.

Het gebruik van een klepelmaaier is slechts toegelaten boven de waterlijn. Onder de waterlijn is het gebruik van een vingermaaier verplicht. De eventueel aldus gesplitste uitvoering geeft geen aanleiding tot toepassing van de afzonderlijke posten voor de droge en voor de natte oppervlakte.

De vingermaaier is bij voorkeur uitgerust met een korf voor de opvang van het maaisel. Indien gebruik wordt gemaakt van een vingermaaier zonder korf, dient de opdrachtnemer de nodige alternatieve middelen in te zetten voor de ruiming van het maaisel. Desgevallend dient de ruiming te geschieden d.m.v. handgereedschap (zonder meerprijs).

Op de plaatsen waar het gebruik van een maaimachine niet mogelijk is, moeten de werken worden uitgevoerd met handgereedschap (maaien en ruimen). Dezelfde meerprijs is toepasselijk als voor het maaien van andere sloten.

In alle gevallen dienen machines of werktuigen te worden gebruikt die de (bodem)vegetatie afsnijden d.m.v. messen, zonder beschadiging van de wortelstelsels.

De sloten worden 1 × per jaar gemaaid, na 1 augustus.

Indien in functie van de noodwendigheden van de waterafvoer 2 × per jaar gemaaid wordt, gebeurt dit een eerste keer na 15 juni en een tweede keer na 15 oktober.

15.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide sloten worden opgemeten in m.

15.2.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

15.3 Maaien van sloten waarin riet voorkomt

15.3.1 Beschrijving

Dit betreft zowel bermsloten als teensloten. De bodemvegetatie wordt afgesneden tot aan de bodemoppervlakte (minimum over 75% van de bodembreedte). De talud- en/of oevervegetatie wordt ingekort tot op 5 à 10 cm hoogte.

11-11.2, **13-1.1.2.4** en **13-1.1.2.5** zijn van toepassing.

Het maaien omvat steeds de volledige oppervlakte van de sloten, van kruin tot kruin, dwz. flanken en bodem.

Het gebruik van een klepelmaaier is enkel toegelaten boven de waterlijn. Onder de waterlijn is het gebruik van een vingermaaier verplicht. De eventueel aldus gesplitste uitvoering geeft geen aanleiding tot de toepassing van de afzonderlijke posten voor de droge en voor de natte oppervlakte.

Op de plaatsen waar het gebruik van een maaimachine niet mogelijk is, moeten de werken worden uitgevoerd met handgereedschap (maaien en ruimen). Dezelfde meerprijs is toepasselijk als voor het maaien van andere sloten.

Uit te voeren tussen 15 november en 15 maart.

15.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide sloten worden opgemeten in m.

15.3.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

15.4 Het uitvoeren van reitwerken in sloten

15.4.1 Beschrijving

Het betreft zowel bermsloten als teen- en kruinsloten.

Het reiten omvat het trekken en afsnijden van alle planten tot tegen de bodem van de waterloop en tot op het vlak van de slootaluds, van kruin tot kruin, met ruiming.

De uitvoering geschiedt zowel in natte als in droge sloten.

Op de plaatsen waar het gebruik van een maaimachine niet mogelijk is moeten de werken worden uitgevoerd met handgereedschap (maaien en ruimen). Dezelfde meerprijs is toepasselijk als voor het maaien van andere sloten.

Uitvoeringsperiode: 1 oktober tot 31 december

15.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide sloten worden opgemeten in m.

15.4.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

16 BEHEER VAN INVASIEVE EXOTEN

Voor dit artikel wordt ook verwezen naar **2-14.4.3** betreffende bioveiligheid.

16.1 Beheer van Reuzenberenklauw

16.1.1 Beschrijving

Dit betreft het verwijderen van de plant (manueel of machinaal). De planten worden verwijderd vooraleer ze in bloei komen. Het beste tijdstip hiervoor is april-mei.

Opgelet: Wanneer de Reuzenberenklauw pas ontdekt wordt in een bloemstadium (juli–augustus–september) dan dient ten allen tijde vermeden te worden dat de planten uitzaaien. Voordat de planten verwijderd (machinaal/manueel) worden moeten de zaadhoofden manueel afgesneden en in zakken gestopt worden zodat uitzaaiingen vermeden worden.

Alle plantenresten dienen meteen verzameld en voor verwerking afgevoerd te worden naar een erkende composteerinstallatie. Tijdelijke stockage is niet toegelaten.

Opgelet: Bij het maaien en uitsteken van de plant moeten de nodige voorzorgen genomen worden zodat arbeiders niet in contact komen met het plantensap. Het dragen van waterdichte beschermende kledij, stevige handschoenen en een beschermende bril is noodzakelijk.

16.1.1.1 Manueel

De planten worden manueel uitgespit tot op een diepte van minimum 30 cm om hergroei te vermijden.

16.1.1.2 Machinaal

De planten worden gemaaid, minimaal drie keer per groeiseizoen:

- de eerste keer eind april/begin mei (plaatselijk maaien);
- een tweede keer bij de 1ste algemene maaibeurt (vanaf 15 juni);
- een derde keer bij de tweede algemene maaibeurt (vanaf 15 september).

Het maaisel dient onmiddellijk verwijderd te worden (verplicht gebruik maai-zuigcombinatie).

Indien een ander maairegime (andere maaifrequentie en/of -tijdstippen) geldt op de locatie, dient er voor gezorgd te worden dat de groeiplaatsen minimaal twee tot drie keer per jaar gemaaid worden en te starten vóór de zaadzetting gebeurt.

16.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De behandelde locaties worden opgemeten in m².

16.1.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

16.2 Beheer van invasieve Duizendknoop

16.2.1 Beschrijving

16.2.1.1 Afbakenen

Het afbakenen wordt uitgevoerd aan beide zijden van de desbetreffende besmettingshaard. Dit gebeurt door middel van rondhouten kastanjepalen.

De palen hebben een lengte van 1,6 m en een doormeter van 6-8 cm. De palen worden om de 2 meter in de grond gedreven te beginnen op 1 meter van de rand van de weg en aan beide zijden op 2 m van de infectiehaard. De kop van de palen wordt gemarkeerd in een oranje of gele kleur.

In bijzondere uitvoeringssituaties kunnen de opdrachtdocumenten voorzien om de haarden volledig af te bakenen.

16.2.1.2 (Manueel) maaien

Daar waar de invasieve duizendknoop de weggebruikers of aangelanden hindert (zichtbaarheid, overhangende takken over een weg of fietspad, perceelsgrens,...), wordt de duizendknoop (manueel) gemaaid. Dit kan één of meerdere malen per jaar gebeuren.

Het manueel maaien gebeurt met een zeis voor de randen van de haarden. Meer naar de binnenkant toe kan gemaaid worden met een bosmaaier waar het risico op verdere verspreiding door fragmentatie minder is.

De maaispecie wordt zorgvuldig opgeruimd, zodat geen plantendelen verspreid kunnen worden. De plantendelen worden in gesloten verpakking of met vrachtwagen/container afgedekt met een zeil afgevoerd naar een erkend verwerkingsbedrijf. Het gebruikte materieel en de vrachtwagens/containers die instaan voor het transport dienen onmiddellijk na het maaien/na het transport zeer grondig gereinigd te worden zodat geen plantenresten achterblijven.

16.2.1.3 Uitgraven

Stengels en hun wortelstokken of kronen worden opgegraven met behulp van een spade of riek. De bodem rondom de kroon of stengel wordt losgestoken of gewoeld, dat kan eventueel machinaal, waarna uitschietende stengels en wortelstokken worden uitgetrokken.

Alle wortel- en plantenresten dienen meteen verzameld en voor verwerking afgevoerd te worden naar een erkende composteerinstallatie. Tijdelijke stockage is niet toegelaten.

16.2.1.4 Afdekken

De planten worden langdurig afgedekt (eventueel na uitvoering van **16.2.1.3**). De afdekfolie (EPDM-folie met gelaste naden van 1 mm dik) bestaat uit een aaneengesloten geheel, zonder scheuren, gaten of onderbrekingen. De folieranden worden 50 cm diep ingegraven en verankerd rondom de besmettingshaard om ondergrondse laterale groei tegen te houden en de folie te fixeren.

De folie moet regelmatig geïnspecteerd en – indien nodig – hersteld worden op gaten.

Duizendknoopstengels die opschieten langs de folie moeten regelmatig uitgespit worden (3 × per jaar) totdat er geen stengels meer te zien zijn.

16.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het afbakenen wordt opgemeten in m.

De behandelde locaties worden opgemeten in m².

Voor de nazorg volgens **16.2.1.4** worden aparte posten voorzien in m².

16.2.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

16.3 Beheer van invasieve waterplanten

16.3.1 Beschrijving

16.3.1.1 Machinaal

De plant wordt uitgeroeid door machinaal te verwijderen. Dit dient stroomafwaarts te gebeuren. Om verdere verspreiding te beperken wordt voorafgaand de werkplaats stroomafwaarts afgebakend met drijfschermen of balken. De planten worden uit het water verwijderd met een kraan via grijper of maaikorf zonder snijfunctie om niet te fragmenteren.

Uitvoeringstermijn: 1 september tot 15 februari.

Na uitvoering van de werken worden alle machines, roosters en ander materiaal op voldoende afstand van de waterloop volledig proper gemaakt, zodat geen plantendelen opnieuw in de waterloop terechtkomen.

Het plantenmateriaal wordt afgedekt afgevoerd voor verwerking (compostering/vergisting). Het deponeren van plantenresten op de taluds of de oevers is niet toegestaan (zie hieromtrent ook **13-1.1.2.15**).

Bij het verwijderen van de plantendelen is het belangrijk beroering van de waterbodem of vertroebelen van het water door de werkzaamheden te vermijden. Zo wordt een explosieve groei van de plant ten gevolge van de vrijgekomen nutriënten vermeden.

16.3.1.2 Manuele nabehandeling

Aangezien de planten vanuit kleine fragmenten volledig terug kunnen uitgroeien is het belangrijk dat – eens een locatie behandeld werd – een goede nazorg gebeurt.

Een nultolerantie tijdens de controle naar de aanwezigheid van de plant is vereist. Indien door heraan groei opnieuw grote populaties aangetroffen worden, kunnen deze opnieuw machinaal verwijderd worden. Bij kleine populaties kan een manuele ruiming noodzakelijk zijn: eens de stengel voldoende lang is (ca. 0,5 m) wordt deze met de hand vanaf het wortelpunt voorzichtig uitgetrokken.

16.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De behandelde locaties worden opgemeten in m².

16.3.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

17 TRANSFERTEN VOOR VERWERKING VAN GROENAFVAL

17.1 Beschrijving

Alle groenafvalstoffen worden door afzonderlijke oordeelkundige verzameling per soort, zo veel als mogelijk, geschikt gehouden voor compostering, voor recycling, voor sortering of verbranding, ... (maaisel, ander composteerbaar afval, groenresten met grond, ...).

Alle groenafvalstoffen dienen afgevoerd te worden naar een erkend verwerkingsbedrijf. Slechts indien dit niet mogelijk is, geschiedt de afvoer naar een erkende stortplaats.

Het verzamelen, het opladen, het vervoer naar en het lossen van de afvalstoffen op een eventuele tijdelijke opslagplaats en de eindbestemming, is steeds begrepen in de posten van uitvoering van de werkzaamheden die het beschouwde afval opleveren, als aannemingslast.

Het aanschaffen van eventueel nodige tijdelijke opslagplaatsen, voor het tijdelijk opslaan van afvalstoffen in afwachting van de afvoer ervan naar de eindbestemming, is een aannemingslast. De aanbestedende overheid kan eventueel hiervoor ook terreinen ter beschikking stellen. Het eventueel hiervoor nodig leveren, plaatsen en verwijderen van containers is eveneens een last van de aanneming.

Het vervullen van alle afleveringsmodaliteiten, voor het afval, is een aannemingslast. Dit omvat o.a.:

- alle lasten voor het ondergaan van de voertuigwegingen (vol en ledig) op een geijkte weeginstallatie, bij iedere aflevering van een vracht afval;
- het afleveren van de ontvangen weegbons aan de afgevaardigde van de aanbestedende overheid en het gebeurlijk nodig aanvullen van deze documenten met de herkomst- en vervoersgegevens van de betreffende ladingen.

Afvalmaterialen die een gevolg zijn van de door de opdrachtnemer toegepaste uitvoeringsmethode (paletten, verpakkingsmateriaal,...), behoren niet tot het toepassingsgebied van de terugbetaling van de verwerkingskosten van afval.

17.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De afgevoerde hoeveelheden worden opgemeten in ton.

17.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

Een kopie van iedere weegbon dient ten laatste 48 uur na afgifte te worden overgemaakt aan de aanbestedende overheid. Al de originele documenten dienen ten laatste 4 weken na afgifte, ter beschikking gesteld te worden van de aanbestedende overheid. Laattijdig ter beschikking gestelde afleveringsdocumenten kunnen door de aanbestedende overheid worden geweigerd voor de berekening van de terugbetaling.

Hoofdstuk 12

Onderhouds- en herstellingswerken

1 ONDERHOUDS- EN HERSTELLINGSWERKEN AAN CEMENTBETONVERHARDINGEN

1.1 Vernieuwen van betonverhardingen

Het vernieuwen van betonverhardingen omvat:

- het opbreken van platen en/of gedeelten van platen van ongewapende betonverhardingen;
- het vervaardigen van platen en/of gedeelten van platen ter vervanging van de opgebroken platen en/of gedeelten van platen van ongewapende betonverhardingen;
- het opbreken van beschadigde zones in doorgaand gewapend beton (DGB);
- het vernieuwen van de opgebroken beschadigde zones in doorgaand gewapend beton.

Eventueel wordt het vernieuwen gecombineerd met andere werken zoals:

- de uitgraving voor het verlagen van het baanbed volgens **4-2**;
- het geschikt maken en verdichten van de bodem volgens **4-5**;
- het wapenen van bodem met geotextiel of grids volgens **4-7**;
- de bescherming van het baanbed volgens **5-1**;
- het aanbrengen van een onderfundering volgens **5-3**;
- het aanbrengen van een fundering volgens **5-4**;
- het aanbrengen van een bitumineuze profileerlaag volgens **6-2**.

Al deze werken worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

1.1.1 Opbreken

1.1.1.1 Beschrijving

1.1.1.1.A ONGEWAPEND BETON

De uit te breken gedeelten worden begrensd door bestaande dwars- of langsvoegen of door één of twee aan te brengen insnijding(en), over de volledige dikte van de betonverharding of op de diepte vermeld in de opdrachtdocumenten. Het insnijden gebeurt verticaal.

De breukvlakken onder de insnijdingen worden verticaal, ruw en zonder loszittende brokken afgewerkt.

Ingeval van deuvels of ankerstaven in de voegen tussen de te vernieuwen en de te behouden platen en/of gedeelten van platen worden deze volledig ingesneden.

Elke insnijding ligt op minstens 2 m van de dichtstbijzijnde te behouden dwarsvoeg. Wanneer er meer dan één insnijding nodig is om een te vernieuwen gedeelte af te bakenen, dan ligt deze insnijding op minstens 2 m van de dichtstbijzijnde insnijding.

1.1.1.1.B DOORGAAND GEWAPEND BETON (DGB)

Er wordt steeds over de volledige dikte van de verharding ingesneden. De vorm van de te vernieuwen zone is steeds rechthoekig.

De lengte en de breedte van de uitbraakzone zijn nooit kleiner dan 2,5 m. De breedte is nooit kleiner dan een halve plaatbreedte, zijnde de breedte tussen twee langsvoegen. Indien de plaatbreedte smaller is dan 3,5 m, dan wordt de volledige plaatbreedte uitbroken.

Wanneer een werkvoeg hersteld wordt, dan gebeurt dit voor minstens 1 m langs beide zijden van de voeg. De breedte is nooit minder dan de plaatbreedte.

1.1.1.1.C ALGEMEEN

De voegvlakken worden volledig ontdaan van alle eraan klevende materialen.

De aannemer kiest zelf het opbraakmaterieel. Hij neemt de nodige voorzorgen om allerhande beschadiging te voorkomen aan de te behouden verharding, fundering en de wegelementen. In bijzondere gevallen kunnen trillingvrije opbraakmethodes opgelegd worden in de opdrachtdocumenten.

Alle randbeschadigingen aan het te behouden beton worden hersteld vóór het aanleggen van de nieuwe betonverharding voor rekening van de aanneming.

Alle opbraakmaterialen worden onmiddellijk verwijderd buiten het openbaar domein.

1.1.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De opgebroken platen en zones worden in m² opgemeten, met vermelding van de vereiste dikte.

De insnijdingen worden per m opgemeten, eventueel met vermelding van de vereiste diepte.

1.1.1.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregeld controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

1.1.2 Aanleggen

1.1.2.1 Beschrijving

Het aanleggen van de betonverhardingen omvat:

- het laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van toeslagstoffen, cement, aanmaakwater, en eventuele hulpstoffen en toevoegsels teneinde een stijve verharding te verwezenlijken voor de rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden, alsook voor de trottoirbanden, kantstroken af watergreppels wanneer ze als monoliet geheel samen met de rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden aangelegd worden;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering of, bij ontstentenis, van het baanbed wanneer de steenslagfundering of, bij ontstentenis, het baanbed behouden blijft;
 - in voorkomende gevallen, het profileren en op niveau brengen van de ongebonden fundering;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de steenslagfundering of in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
 - het aanbrengen van een plasticfolie op het oppervlak van de fundering of het vochtig houden van de fundering die niet beschermd werd tegen uitdrogen met bitumenemulsie of, bij ontstentenis ervan, op het baanbed;
 - het boren van gaten in de te behouden betonverharding voor het verankeren van de ankerstaven en de deuvels wanneer de opdrachtdocumenten het voorschrijven;
 - het uitvoeren van langsvoeegen tussen de stroken en van dwarsvoegen in de stroken, teneinde de verharding in platen te verdelen;
 - in voorkomende gevallen, het aanbrengen van dwarse en/of langse werkvoegen tussen de aan te leggen en de bestaande cementbetonverharding;
 - het aanbrengen en verankeren van ankerstaven in de langsvoeegen, wanneer ankerstaven voorgeschreven worden in de opdrachtdocumenten;
 - het aanbrengen van deuvels in de dwarsvoegen van de rijbaan, wanneer deuvels voorgeschreven worden in de opdrachtdocumenten;
 - het aanbrengen en verankeren van nieuwe wapeningsstaven in vooraf geboorde ankergaten;

- het aanbrengen van nieuwe wapeningsstaven door verbinden met de bestaande wapeningsstaven;
- het aanbrengen van een staalproduct voor het wapenen en/of versterken van beton, wanneer het voorgeschreven wordt in de opdrachtdocumenten;
- de voegvulling;
- het dateren van de platen wanneer het voorgeschreven wordt in de opdrachtdocumenten;
- aanbrengen van textuur en/of oppervlakbehandeling;
- de bescherming tegen uitdroging, vorst, uitspoeling door neerslag en andere beschadigingen van de nieuw aangelegde verharding;
- het aanbrengen van isolatieplaten op de gebetonneerde oppervlakken wanneer het voorgeschreven wordt in de opdrachtdocumenten.

1.1.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- voor herstellingen met klassiek wegebeton: zie Hoofdstuk 6-1.2;
- voor herstellingen met snelhardend beton: zie Hoofdstuk 6-1.2 met volgende aanvullingen:
 - hulpstoffen volgens 3-20.

1.1.2.3 Kenmerken van de uitvoering

1.1.2.3.A MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN HET PROFIEL

Het profiel van het oppervlak past in het wegprofiel.

1.1.2.3.B MEETKUNDIGE KENMERKEN

1.1.2.3.B.1 Dikte

De dikte wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis is de dikte die van de uitgebroken verharding.

1.1.2.3.B.2 Lengte

De nominale lengte van de betonplaten bij ongewapend beton is 5 m, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

Wanneer evenwel de lengte van de te vernieuwen strook niet overeenstemt met een veelvoud van 5 m, mag de plaatlengte variëren van 4 m tot 6 m.

De minimum lengte van een geïsoleerde plaat is 2 m.

Er wordt naar gestreefd dat de nieuwe dwarsvoegen in het verlengde liggen van deze van de aanliggende cementbetonplaten.

De nominale lengte van de betonplaten van vrijliggende fietspaden is 4 m.

Bij DGB bedraagt de lengte van de herstelling minstens 2,5 m.

1.1.2.3.B.3 Breedte

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten is de nominale breedte gelijk aan de nominale breedte van de oorspronkelijke cementbetonverharding.

Bij DGB bedraagt de breedte van de herstelling minstens een halve plaatbreedte.

1.1.2.3.B.4 Dwarshelling

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten is de dwarshelling gelijk aan de dwarshelling van de bestaande en/of naastliggende verharding.

1.1.2.3.B.5 Gaafheid

De bepalingen van **6-1.3.2.5** zijn van toepassing.

1.1.2.3.C MEETKUNDIGE EN CONSTRUCTIEVE KENMERKEN VAN DE VOEGEN

1.1.2.3.C.1 Algemene bepalingen

De bepalingen van **6-1.3.3.1** zijn van toepassing.

1.1.2.3.C.2 Dwarsvoegen

De bepalingen van **6-1.3.3.2** zijn van toepassing.

1.1.2.3.C.3 Langsvoegen

De bepalingen van **6-1.3.3.3** zijn van toepassing, met dien verstande dat bij de ongewapende betonverhardingen in de langse werkvoegen 2 m lange stroken bedekt bitumenvilt over de volledige voeghoogte aangebracht worden t.h.v. de dwarsvoegen en dwarsscheuren in aanliggende, niet te vernieuwen platen en/of gedeelten van platen, althans indien deze voegen of scheuren niet in het verlengde liggen van de dwarsvoegen tussen de nieuwe platen en/of gedeelten van platen.

1.1.2.3.C.4 Gezaagde sponning

De bepalingen van **6-1.3.3.4** zijn van toepassing.

1.1.2.3.C.5 Nieuwe deuvels

De bepalingen van **6-1.3.3.5** zijn van toepassing.

1.1.2.3.C.6 Nieuwe ankerstaven

De bepalingen van **6-1.3.3.6** zijn van toepassing met dien verstande dat de onderlinge afstand bij ongewapende betonverhardingen mag begrepen zijn tussen 0,75 m en 1 m.

De ankerstaven zijn minstens 0,50 m van een dwarsvoeg verwijderd.

1.1.2.3.C.7 Opnieuw aanbrengen van de wapening bij DGB

1.1.2.3.C.7.1 Door inboren en verankeren van de wapening

De nieuwe wapeningsstaven worden chemisch verankerd in gaten, die vooraf geboord worden in de bestaande verharding.

Voor de nominale diameter en de tussenafstand van de wapeningen gelden de bepalingen van **6-1.3.3.7**.

Gaten met een maximale diameter van 25 mm worden geboord evenwijdig met het wegooppervlak en met de wegas tot op een diepte van 0,40 m en zo dicht mogelijk boven of onder de bestaande dwarsstaven. Bovendien worden ze geboord in het midden tussen de bestaande langswapening.

Het boren dient verplicht te gebeuren met een diamantboor.

De nieuwe langswapeningsstaven hebben een lengte gelijk aan de halve lengte van de te herstellen zone vermeerderd met 0,80 m. Ze worden aan weerszijden over de volledige diepte van het gat verankerd. De overlapping van de langswapeningsstaven is aldus minstens gelijk aan 0,80 m. Ze worden op twee plaatsen verbonden met binddraad.

Het behoud van de hoogteligging van de wapening wordt verzekerd door één of meerdere dwarswapeningen (nominale diameter minimum 12 mm), haaks op de as van de weg, geplaatst op steunen met aangepaste afmetingen.

1.1.2.3.C.7.2 Door het vrijmaken van de bestaande wapening

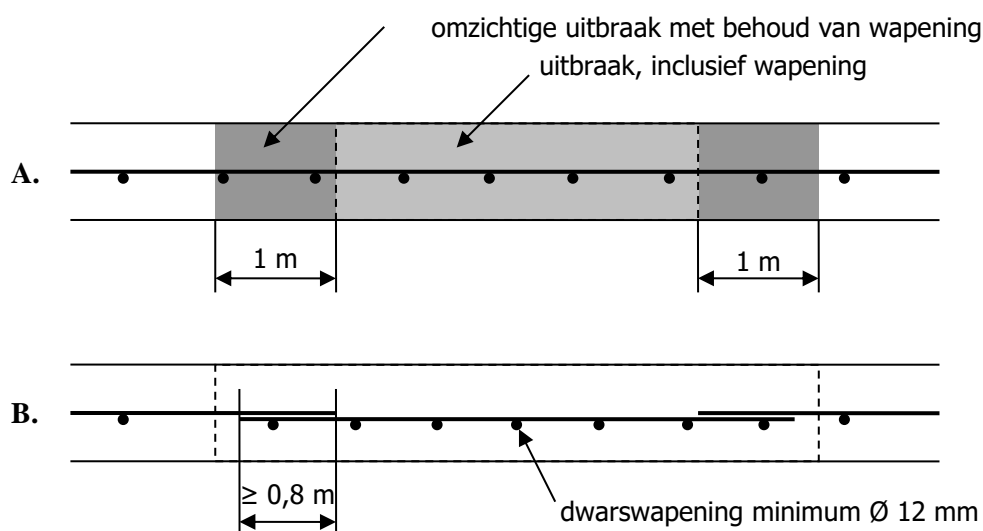
De betonverharding wordt ingezaagd over de volledige dikte van de verharding. Om een goede verankering in de langsrichting te bekomen, zal aan beide uiteinden van de op te breken zone over een lengte van 1 m het beton worden verwijderd met behoud van de wapening.

Ter hoogte van de nieuwe dwarse constructievoegen wordt hiervoor een zaagsnede gemaakt tot boven de wapening (ca. 0,06 m diepte). Op een afstand van 1 m van de nieuwe constructievoegen wordt een zaagsnede over de volledige dikte van de betonverharding gemaakt. Het beton in die zone van 1 m zal omzichtig (manueel met breekhamers) worden opgebroken om de langse wapeningsstaven in goede staat te behouden.

Het bekomen dagvlak van de dwarse constructievoeg dient zo verticaal als mogelijk gerealiseerd te worden.

- in de twee zones van 1 m wordt er een overlapping in elk van de zones gerealiseerd van minstens 0,80 m waarin de bestaande en nieuwe wapening op twee plaatsen per overlapping met binddraad worden verbonden;
- het behoud van de hoogteligging van de wapening wordt verzekerd door één of meerdere dwarswapeningen (nominale diameter minimum 12 mm), haaks op de as van de weg, geplaatst op steunen met aangepaste afmetingen.

Figuur 12-1.1-1 geeft een schematische weergave van de herstellingsmethode.



Figuur 12-1.1-1: principetekening van opbraak te herstellen zone (A.) en het opnieuw aanbrengen van de wapening (B.) door het vrijmaken van de bestaande wapening

1.1.2.3.C.8 Aanbrengen van een actieve scheuraanzet bij DGB

Indien de DGB-verharding over een aaneengesloten lengte van meer dan 50 m vernieuwd wordt, dan worden actieve scheuraanzetten aangebracht volgens de bepalingen van **6-1.3.3.10**.

1.1.2.3.D KENMERKEN VAN HET BETON

De bepalingen van **6-1.3.4** zijn van toepassing.

Voor snelhardend beton is de maximale korrelmaat 20 mm en is het gebruik van superplastificeerder verplicht. De superplastificeerder kan deels in de mengcentrale en deels op de bouwplaats worden toegevoegd.

1.1.2.4 Wijze van uitvoering

1.1.2.4.A ALGEMENE BEPALINGEN

De bepalingen van **6-1.4.1** zijn van toepassing.

1.1.2.4.B REGISTRATIE VAN HET BETONMENGSEL

De bepaling van **6-1.4.2** is van toepassing.

1.1.2.4.C BEREIDING VAN HET MENGSEL

De bepalingen van **6-1.4.3** zijn van toepassing.

1.1.2.4.D VERVOER VAN HET MENGSEL

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, wordt het mengsel vervoerd in wagens uitgerust met een menginstallatie.

Bij vervoer van snelverhardend beton wordt de mengwagen slechts tot op 2/3 van zijn normale capaciteit gevuld.

De op het werk langzaam toegevoegde dosis superplastificeerder wordt minstens 3 minuten intens ingemengd.

1.1.2.4.E GECERTIFICEERDE BETONMENGSELS

De bepalingen van **6-1.4.5** zijn van toepassing.

1.1.2.4.F BESCHERMEN VAN DGB TEGEN TEMPERATUURSCHOMMELINGEN

Indien de luchttemperatuur hoger is dan 25 °C of bij sterk variërende temperaturen (meer dan 15 °C per dagcyclus) wordt het omgevende bestaande beton aan weerszijden van de zone over minstens 50 m afgekoeld door het geregeld sproeien van water of met een weerkaatsende folie.

Wanneer de lengte van een te herstellen zone kleiner is dan 5 m, dan mag de lengte van de af te koelen zone beperkt worden tot 20 m.

1.1.2.4.G VERWERKING VAN HET MENGSEL

De bepalingen van **6-1.4.6** zijn van toepassing, met dien verstande dat het mengsel ook tussen vaste bekistingen verwerkt mag worden met een trilbalk én met trilnaalden om het beton aan de randen te verdichten.

Afhankelijk van de aard en omvang van de herstellingen wordt het beton geplaatst met glijbekistingen of tussen vaste bekistingen. In het laatste geval dient het beton minstens verdicht te worden met een dubbele trilbalk. De randen dienen bijkomend met trilnaalden verdicht te worden.

1.1.2.4.H PLAATSEN VAN DEUVELS EN ANKERSTAVEN

De bepalingen van **6-1.4.7** zijn van toepassing.

1.1.2.4.I AANBRENGEN VAN DE VOEGEN

De bepalingen van **6-1.4.8** zijn van toepassing.

1.1.2.4.J VOEGVULLING

De bepalingen van **6-1.4.9** zijn van toepassing.

1.1.2.4.K OPPERVLAKBEHANDELING

De bepalingen van **6-1.4.10** zijn van toepassing, met dien verstande dat, indien de opdrachtdocumenten geen oppervlakbehandeling opleggen, het nieuwe oppervlak hetzelfde aanzien moet hebben als het oorspronkelijke.

1.1.2.4.L DATEREN VAN PLATEN

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, zijn de bepalingen van **6-1.4.11** niet van toepassing.

1.1.2.4.M BESCHERMING TEGEN UITDROGING

De bepalingen van **6-1.4.12** zijn van toepassing mits volgende wijzigingen en aanvullingen:

- de bescherming van het verse beton wordt verzekerd door het verstuiven van een nabehandelingsproduct naar rata van 0,250 kg/m²;
- indien de minimum luchttemperatuur lager is dan 5 °C, dan wordt het beton bijkomend beschermd met isolerende platen met een minimum dikte van 4 cm.

1.1.2.4.N BESCHERMING TEGEN UITSPOELING DOOR NEERSLAG

De bepalingen van **6-1.4.13** zijn van toepassing.

1.1.2.4.O BESCHERMING TEGEN VORST

De bepalingen van **6-1.4.14** zijn van toepassing.

1.1.2.4.P BESCHERMING TEGEN BESCHADIGINGEN

De bepalingen van **6-1.4.15** zijn van toepassing.

1.1.2.4.Q ONTKISTING

De bepalingen van **6-1.4.16** zijn van toepassing.

1.1.2.4.R BEHANDELING MET IMPREGNEERMIDDEL

De bepalingen van **6-1.4.17** zijn van toepassing.

1.1.2.4.S INGEBRUIKNEMING

Met het oog op een vervroegde ingebruikneming wordt de controle op de druksterkte uitgevoerd op kubussen met zijde 150 mm, thermisch geïsoleerd met polystyreen op alle vlakken, met uitzondering van de bovenzijde die afgedekt wordt met een plasticfolie. De kubussen worden aangemaakt op de bouwplaats en in bouwplaatsomstandigheden bewaard. Minstens 9 kubussen worden aangemaakt per dagproductie.

De gemiddelde druksterkte van 3 kubussen bedraagt minstens 35 MPa.

Bij vervroegde ingebruikneming worden de kosten gedragen door de vragende partij.

1.1.2.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van **6-1.5** zijn van toepassing.

In de dwarse werkvoegen tussen de oude en nieuwe platen en/of gedeelten van platen worden het boren van gaten en het leveren en verankeren van de deuvells in het oude beton per stuk verrekend.

In de langse werkvoegen tussen de oude en nieuwe platen en/of gedeelten van platen worden het boren en het leveren en verankeren van ankerstaven per stuk verrekend.

1.1.2.6 Controles

1.1.2.6.A VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING

De bepalingen van **6-1.6.1** zijn van toepassing.

1.1.2.6.B A POSTERIORI UITGEVOERDE TECHNISCHE KEURINGEN

De bepalingen van **6-1.6.2** zijn van toepassing.

1.1.2.6.C VOORSCHRIFTEN

1.1.2.6.C.1 Samenstelling

1.1.2.6.C.1.1 Luchtgehalte

De voorschriften van **6-1.6.3.1.A** zijn van toepassing.

1.1.2.6.C.1.2 Watergehalte

De voorschriften van **6-1.6.3.1.B** zijn van toepassing.

1.1.2.6.C.1.3 Consistentie

De voorschriften van **6-1.6.3.1.C** zijn van toepassing.

1.1.2.6.C.1.4 Staalvezelgehalte

De voorschriften van **6-1.6.3.1.D** zijn van toepassing.

1.1.2.6.C.2 Verankeringskracht

De voorschriften van **6-1.6.3.2** zijn van toepassing.

1.1.2.6.C.3 Profiel van het oppervlak

De controle geschiedt door topografische opmetingen. Het profiel past in het wegoppervlak.

1.1.2.6.C.4 Dikte van de verharding

De voorschriften van **6-1.6.3.4** zijn van toepassing, met dien verstande dat de vereiste individuele dikte $E_{it,min} = 0,95 \times E_{t,nom}$ en dat de eis voor de gemiddelde totale dikte niet van toepassing is.

1.1.2.6.C.5 Gaafheid van de platen en/of gedeelten van platen

De bepalingen van **6-1.6.3.5** zijn van toepassing.

1.1.2.6.C.6 Druksterkte van het beton

De bepalingen van **6-1.6.3.6** zijn van toepassing, met dien verstande dat, ongeacht het aantal kernen, het vereist gemiddelde $W_{m,min}$ niet van toepassing is.

Voor de druksterkte van snelhardend beton geldt $W_{i,min} = 55,0$ MPa.

1.1.2.6.C.7 Hechtsterkte van gefigureerd beton

De bepalingen van **6-1.6.3.7** zijn van toepassing.

1.1.2.6.C.8 Wateropsorping van het beton

De bepalingen van **6-1.6.3.8** zijn van toepassing.

1.1.2.6.C.9 Weerstand tegen afschilfering

De bepalingen van **6-1.6.3.9** zijn van toepassing.

1.1.2.6.C.10 Oppervlakkenmerken

1.1.2.6.C.10.1 Vlakheid

1. Oneffenheden: de bepalingen van **6-1.6.3.10.A.1** zijn van toepassing.
2. Langsvlakheid: de langsvlakheid is niet van toepassing.
3. Verzakking van de boorden: de bepalingen van **6-1.6.3.10.A.3** zijn van toepassing.

1.1.2.6.C.10.2 Stroefheid

De bepalingen van **6-1.6.3.10.B** zijn van toepassing.

Indien de betonverharding vernieuwd werd over een aaneengesloten lengte van minder dan 150 m, dan wordt de stroefheid bepaald aan de hand van de langswrijvingscoëfficiënt. In dat geval gelden enkel de eisen voor “elke 10 m”.

1.1.2.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.1.2.7.A SAMENSTELLING

1.1.2.7.A.1 Luchtgehalte

De bepalingen van **6-1.7.1.1** zijn van toepassing.

1.1.2.7.A.2 Watergehalte

De bepalingen van **6-1.7.1.2** zijn van toepassing.

1.1.2.7.A.3 Consistentie

De bepalingen van **6-1.7.1.3** zijn van toepassing.

1.1.2.7.A.4 Staalvezelgehalte

De bepalingen van **6-1.7.1.4** zijn van toepassing.

1.1.2.7.B VERANKERINGSKRACHT

De bepalingen van **6-1.7.2** zijn van toepassing.

1.1.2.7.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepalingen van **6-1.7.3** zijn van toepassing.

1.1.2.7.D DIKTE VAN DE PLATEN

De bepalingen van **6-1.7.4** voor wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en BF zijn van toepassing voor alle bouwklassen.

1.1.2.7.E GAAFHEID VAN DE PLATEN

De bepalingen van **6-1.7.5** zijn van toepassing.

1.1.2.7.F DRUKSTERKTE VAN HET BETON

Ongeacht het aantal kernen zijn de bepalingen van **6-1.7.6** van toepassing.

1.1.2.7.G HECHTSTERKTE VAN GEFIGUREERD BETON

De bepalingen van **6-1.7.7** zijn van toepassing.

1.1.2.7.H WATEROPSLORPING VAN HET BETON

De bepalingen van **6-1.7.8** zijn van toepassing.

1.1.2.7.I WEERSTAND TEGEN AFSCHILFERING

De bepalingen van **6-1.7.9** zijn van toepassing.

1.1.2.7.J OPPERVLAKKENMERKEN

De bepalingen van **6-1.7.10** zijn van toepassing met uitzondering van **6-1.7.10.1.B**.

1.2 Dichten van scheuren in platen

1.2.1 Beschrijving

Ter plaatse van scheuren worden sponningen aangebracht en met een voegvullingsproduct waterdicht opgevuld. Deze techniek wordt slechts toegepast voor het dichten van niet vertakte, vrij smalle scheuren (< 5 mm), waarvan de randen nagenoeg geen afbrokkelingen of hoogteverschillen vertonen.

1.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- gegoten voegvullingsproducten volgens **3-16.1**.

1.2.3 Wijze van uitvoering

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- ter plaatse van de scheur wordt een sponning gefreesd die de scheur nauwkeurig volgt. De materialen die hiervan voortkomen worden onmiddellijk buiten het openbaar domein verwijderd. Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten heeft de sponning een breedte van 12 mm tot 20 mm en een diepte van 15 mm tot 20 mm. Na het frezen moet de scheur over haar gehele lengte op de bodem van de sponning zichtbaar zijn en mogen de betonranden niet beschadigd zijn;
- de sponning wordt gevuld volgens **6-1.1.3.8**.

1.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Het dichten van scheuren in platen wordt opgemeten in m.

1.3 Kleine herstellingen van platen

1.3.1 Beschrijving

Het herstellen van platen omvat het met speciale herstellmortelspecie opvullen van afgebrokkelde randen, afdrukken, gaten, enz., met inbegrip van het wegnemen van het loszittende, brosse of poreuze beton en het vernieuwen van de voegvullingen ter plaatse van de met mortelspecie opgevulde afgebrokkelde voegvlakken.

De herstellmortelspecie wordt bereid met cement en/of kunsthars als bindmiddel.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten wordt de samenstelling van de mortelspecie door de aannemer bepaald en vooraf aan de aanbestedende overheid voorgelegd. De aannemer dient de nodige referenties en de gebruiksaanwijzing van de gebruikte materialen voor te leggen.

1.3.2 Materialen

De materialen zijn:

- hydraulisch gebonden mortel
- hydraulisch gebonden gemodificeerde mortel
- kunstharsmortels
- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens **3-6.2.5**, met dien verstande dat de bepaling **3-6.2.5.4** alleen geldt voor de rijbanen;
- zand voor bepleisteringen bereid met een bindmiddel zoals cement, hydraulische kalk, gips volgens **3-6.2.11**;
- steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lineaire wegelementen volgens **3-7.1.2.5**, met dien verstande dat de bepaling **3-7.1.2.5.E** alleen geldt voor de rijbanen en dat de korrelafmetingen stroken met de afmetingen van de herstelling;
- cement van de sterkteklasse 42,5 of 52,5 volgens **3-8.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;

- nabehandelingsproduct volgens **3-15**;
- voegvullingsproducten volgens **3-16**;
- voeginlagen volgens **3-18**;
- kleefvernis volgens **3-19**;
- kunsthars waarvoor een doorlopende technische goedkeuring is verleend overeenkomstig het ministerieel besluit van 18.07.1970 tot inrichting van de technische goedkeuring.

1.3.3 Wijze van uitvoering

1.3.3.1 Voorbereiding van het oppervlak

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- het loszittende, brosse of poreuze beton wordt weggekapt tot op het gaaf beton en de verkregen oppervlakken worden ruw gemaakt. Alle hiervan voortkomende materialen worden onmiddellijk buiten het openbaar domein verwijderd. De nodige voorzorgen worden genomen opdat het te behouden beton door het kappen niet beschadigd wordt;
- de nodige voorzieningen worden aangebracht om een passende afwerking van de te herstellen voegranden te verkrijgen (d.w.z. naargelang van het geval een stijve bekisting of een stijve strip ter dikte van de voegspooning die een afdichting verzekert en die na het verharden van de mortelspecie gemakkelijk te verwijderen is);
- bij het gebruik van een hydraulisch gebonden herstellingsmortel dient, op een de dikte van min. 25 mm te bedragen en wordt een verticale insnijding van 30 mm als omranding van de herstelling aangebracht.

1.3.3.2 Verwerking van de herstellingsmortel

1.3.3.2.A VERWERKING VAN DE HYDRAULISCH GEBONDEN OF GEMODIFICEERDE HYDRAULISCH GEBONDEN MORTELSPECIE

De volgende bewerkingen worden onmiddellijk na elkaar uitgevoerd:

- de klaargemaakte oppervlakken worden verzadigd met water en aangebrand met een kleeftlaag volgens de instructies van de fabrikant;
- de mortelspecie wordt gespreid op de klaargemaakte en aangebrande oppervlakken, verdicht door aanstampen of, indien het mogelijk is, met trilnaalden, geëffend en afgewerkt;
- op de afgewerkte oppervlakken van de mortelspecie wordt een nabehandelingsproduct gespoten naar rata van minstens 0,250 kg/m².

De verwerking van de mortelspecie is verboden:

- wanneer de luchttemperatuur om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het mengsel.

1.3.3.2.B VERWERKING VAN DE KUNSTHARSMORTEL

De mortelspecie wordt aangebracht volgens de gebruiksaanwijzingen van de fabrikant.

1.3.3.3 Bescherming van de mortelspecie

1.3.3.3.A BESCHERMING VAN DE HYDRAULISCH GEBONDEN EN GEMODIFICEERDE HYDRAULISCH GEBONDEN HERSTELLINGSMORTEL

Indien nodig wordt een waterdichte afdekking tegen uitspoeling door neerslag en/of een isolerende afdekking aangebracht.

1.3.3.3.B BESCHERMING VAN DE KUNSTHARSMORTEL

De mortelspecie wordt beschermd volgens de gebruiksaanwijzingen van de fabrikant.

1.3.3.4 Ontkisting

De aannemer gaat bij het verwijderen van de bekisting en de strippen voorzichtig te werk om beschadiging te voorkomen; hij verwijdert de bekisting en de strippen pas wanneer de mortelspecie voldoende verhard is.

1.3.3.5 Vernieuwing van de voegvulling

Ter plaatse van met mortelspecie opgevulde uitgebokkelde voegvlakken worden de voegvullingen vernieuwd volgens **1.4**.

1.3.3.6 Openstelling voor het verkeer

De openstelling wordt vastgelegd in functie van de uithardingtijd van het gebruikte product.

1.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De herstelde oppervlakken worden opgemeten in dm².

1.3.5 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- geregelde controles naarmate de werken vorderen, ten einde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving zijn. De kenmerken van het oppervlak worden geregeld gecontroleerd;
- a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

1.3.5.1 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

Het herstellen van platen wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend volgens de aanduidingen van **2-9.1**.

Voor de controle van de gemiddelde druksterkte (MPa) na 28 dagen van de mortelspecie worden per vak 3 proefbalkjes met als afmetingen 40 × 40 × 160 mm vervaardigd, 1 voor de proef en 2 voor eventuele tegenproeven.

1.3.5.2 Voorschriften

1.3.5.2.A KENMERKEN VAN HET OPPERVLAK

Het verkregen oppervlak is gaaf en zonder scheuren, vertoont geen oneffenheden van meer dan 3 mm en past volkomen in het bestaande wegoppervlak, d.w.z. het vertoont aan de randen geen hoogteverschillen van meer dan 2 mm en heeft hetzelfde aanzien als het bestaande wegoppervlak.

1.3.5.2.B DRUKSTERKTE VAN DE MORTELSPECIE

De gemiddelde druksterkte na 28 dagen, gemeten op proefbalkjes, bedraagt minstens 45 MPa.

1.4 Vernieuwen van voegvullingen

1.4.1 Beschrijving

Het vernieuwen van voegvullingen bestaat in het aanbrengen van nieuwe voegvullingen waar de voegvullingen verdwenen, losgekomen of gebarsten zijn.

1.4.2 Materialen

De materialen zijn:

- gegoten voegvullingsproducten volgens **3-16.1**;

- gietasfalt type GAV-F;
- voeginlagen volgens **3-18**;
- kleefvernis volgens **3-19**.

1.4.3 Wijze van uitvoering

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- de voeg wordt tot op de diepte van de voegspinning en, bij ontstentenis, tot op 30 mm diepte ontdaan van alle erin aanwezige materialen (voegvullingsproducten, vuil, enz.) zonder dat de voegwanden beschadigd worden. De hiervan voortkomende materialen worden onmiddellijk buiten het openbaar domein verwijderd;
- de wanden van de opengelegde spinning worden krachtig machinaal geborsteld met een roterende staalborstel tot ze volledig ontdaan zijn van aanklevende voegvullingsproducten, vuil, enz. De materialen die hierbij loskomen worden met samengeperste lucht weggeblazen;
- de wanden van de opengelegde spinning worden drooggemaakt, bij stofvorming op de voeglippen worden ze opnieuw met staalborstel gereinigd;
- wanneer de opengelegde spinning dieper is dan 50 mm, dan wordt een voeginlage aangebracht, die de spinning zijdelings volledig afsluit;
- voor voegen met een breedte kleiner dan 40 mm:
 - de uitvoering gebeurt met een voegvullingsproduct;
 - als een koud voegvullingsproduct toegepast wordt, dan wordt kleefvernis dat compatibel is met het voegvullingsproduct aangebracht op de verticale wanden van de opengelegde spinning;
 - in de spinning wordt een passend voegvullingsproduct aangebracht zodanig dat de bovenkant van het voegvullingsproduct zich op ca. 5 mm onder het oppervlak van de verharding bevindt;
 - overtollig voegvullingsproduct dat zich op het betonoppervlak bevindt, wordt onmiddellijk verwijderd;
 - het smelten van de voegvullingsmassa gebeurt steeds in een smeltketel met oliebad. De smeltketel moet uitgerust zijn met een roerwerk, een permanente temperatuurcontrole en een automatische thermostaatregeling;
- voor voegen breder dan 40 mm maar met een breedte kleiner dan 80 mm
 - in de spinning wordt een gietasfalt type GAV-F aangebracht zodanig dat de bovenkant van het gietasfalt zich op ca. 5 mm onder het oppervlak van de verharding bevindt;
 - overtollig gietasfalt dat zich op het betonoppervlak bevindt, wordt onmiddellijk verwijderd;
- voor voegen breder dan 80 mm: de uitvoering is volgens **1.7**.

De uitvoering is verboden bij luchttemperaturen lager dan 5 °C en bij neerslag of vochtige betonvoegwanden.

1.4.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De vernieuwde voegvullingen worden per m opgemeten met vermelding van de breedte van de voegen.

1.4.5 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht, ten einde na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

Inzonderheid wordt met een dun stalen plaatje of meslemmet geregeld de hechting van het voegvullingsproduct aan de verticale wanden van de spinning gecontroleerd.

1.5 Stabiliseren of oppersen van platen en/of gedeelten van platen

1.5.1 Beschrijving

Het stabiliseren van platen en/of gedeelten van platen omvat het vastzetten van losliggende platen en/of gedeelten van platen door er cementmortel of kunstharsvloeistof onder te injecteren, met inbegrip van de werken die daarvan afhangen of daarmee samenhangen zoals het boren en opvullen van de injectiegaten, enz.

Het oppersen van platen of gedeelten van platen omvat het op peil brengen van verzakte platen en/of gedeelten van platen door cementmortel eronder te injecteren, met inbegrip van de werken die daarmee samenhangen zoals het boren en opvullen van de injectiegaten.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten bepaalt de aannemer het injectiemiddel.

1.5.2 Materialen

Het injectiemiddel is:

- ofwel kunstharsvloeistof:
 - kunstharsvloeistof door de aannemer te bepalen en vooraf voor te leggen aan de aanbestedende overheid; de aannemer dient de nodige referenties en gebruiksaanwijzingen van de te gebruiken materialen voor te leggen;
- ofwel cementmortel samengesteld uit:
 - cement volgens **3-8.1**;
 - hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
 - vulstoffen zoals:
 - leem volgens **3-3.2.1.4**;
 - klei volgens **3-3.2.1.1**;
 - of poederkoolvliegias voor funderingsmengsels volgens **3-10.2**;
 - aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

1.5.3 Kenmerken van de uitvoering

De samenstelling van de cementmortel wordt bepaald door de aannemer.

Hierbij houdt hij ermee rekening dat:

- de massa cement minstens 30 % van de massa van het droge mengsel moet bedragen;
- de water-cementfactor maximaal 0,60 mag bedragen.

1.5.4 Wijze van uitvoering

1.5.4.1 Algemene bepalingen

De uitvoering is verboden wanneer de luchttemperatuur om 8 uur 'morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C, de grond bevroren is of het weglichaam een abnormaal hoog watergehalte heeft.

Van zodra de luchttemperatuur hoger is dan 25 °C kan de aanbestedende overheid de werken doen stopzetten.

1.5.4.2 Bereiding van het injectiemiddel

1.5.4.2.A BEREIDING VAN DE CEMENTMORTEL

De cementmortel wordt in een dwangmenger gemengd tot hij homogeen is en geen klonters meer bevat.

1.5.4.2.B BEREIDING VAN HET HET KUNSTHARS

Het kunsthars wordt bereid volgens de beschrijving en bepalingen van de leverancier.

1.5.4.3 Boren van de injectiegaten

Op oordeelkundig gekozen plaatsen worden injectiegaten geboord met een diameter van maximum 50 mm tot de onderkant van de verharding of de fundering volgens de bepalingen van de opdrachtdocumenten.

De afstand tussen de gaten onderling bedraagt hoogstens 2 m. De afstand tot een langsrand van een plaat en/of een gedeelte van een plaat bedraagt minstens 0,75 m en hoogstens 1,00 m. De afstand tot een scheur of een voeg bedraagt minstens 0,50 m bij stabilisatie en minstens 1,00 m bij oppersen.

De aannemer legt het boorpatroon vooraf ter goedkeuring voor aan de leidend ambtenaar.

Indien het nodig blijkt, worden tijdens het injecteren bijkomende injectiegaten geboord. Daarvoor moet tijdens het injecteren een boormachine op de bouwplaats beschikbaar zijn.

1.5.4.4 Voorbereidende werken

De plaat wordt losgewerkt met perslucht om het water of het stof dat zich onder de plaat zou kunnen bevinden te verdrijven. Het contact tussen de platen en/of gedeelten van platen wordt verbroken volgens de richtlijnen verstrekt door de leidend ambtenaar (eventueel door insnijden).

1.5.4.5 Injectie van het injectiemiddel

Het injectiemiddel wordt geïnjecteerd onder een druk van minstens 0,6 MPa.

Om een goede opvulling onder de platen en/of gedeelten van platen te verkrijgen, wordt bij het injecteren regulerend van injectiegat veranderd en worden de injectiegaten, waar nodig, met een stop afgesloten.

Het oppersen van platen en/of gedeelten van platen wordt aangevat ter plaatse van de grootste verzakkingen, nadat vooraf samengeperste lucht onder de platen en/of gedeelten van platen is geïnjecteerd om ze van de fundering los te maken.

Er dient stapsgewijs en indien nodig bij herhaling, volgens de kennis van de ervaren injectiespecialisten, omzichtig en gelijkmatig geïnjecteerd te worden om te vermijden dat tijdens het oppersen een breuk in de betonplaat zou ontstaan.

1.5.4.6 Opvullen van de injectiegaten

Zodra het ingespoten injectiemiddel verstijfd is, worden de injectiegaten tot op een diepte van 60 mm gevuld met een krimpvrije herstellmortel.

1.5.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De opmeting van de injectiewerken per behandelde oppervlakte wordt als volgt berekend in m²:

- de opgeperste of gestabiliseerde plaatbreedte wordt vermenigvuldigd met de lengte, gemeten tussen de dwarsvoeg en de verst geboorde injectieboring, vermeerderd met 1 meter;
- indien het oppervlak aan beide uiteinden begrensd is door injectieboringen, dan wordt aan beide zijden 1 meter toegevoegd.

Het verbreken van het contact tussen de platen of gedeelten van platen d.m.v. zagen wordt verrekend per m.

1.5.6 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- geregelde controles naarmate de werken vorderen, ten einde na te gaan of ze volgens de beschrijving zijn;
- de zelfcontrole;

- a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

1.5.6.1 Zelfcontrole

Vooraleer te injecteren dient de aannemer op drie proefbalkjes van $40 \times 40 \times 160$ mm de gemiddelde druksterkte van de cementmortel na 24 u te bepalen.

Deze dient, voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5 minimum 40 % en voor wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en BF minimum 30 % van de overeenstemmende druksterkte na 28 dagen te bedragen.

1.5.6.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

Het stabiliseren of oppersen van platen en/of gedeelten van platen wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend volgens de aanduidingen van **2-9.1**.

Voor de controle van de gemiddelde druksterkte van de cementmortel na 28 dagen worden per vak 9 proefbalkjes met als afmetingen $40 \times 40 \times 160$ mm vervaardigd, 3 voor de proef en 6 voor de eventuele tegenproeven.

1.5.6.3 Voorschriften

1.5.6.3.A ALGEMENE KENMERKEN

Na het stabiliseren liggen de platen en/of gedeelten van platen volkomen vast.

Na het oppersen liggen de platen en/of gedeelten van platen volkomen vast en passen ze in het wegoppervlak.

1.5.6.3.B DRUKSTERKTE VAN DE CEMENTMORTEL

De gemiddelde druksterkte van de cementmortel na minstens 28 dagen bedraagt voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5 ≥ 10 MPa en voor wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en BF ≥ 5 MPa.

1.5.6.3.C VLAKHEID

De voorschriften van **6-1.6.3.10.A.1** zijn van toepassing.

1.5.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.5.7.1 Druksterkte van het beton

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte W_m kleiner is dan de vereiste gemiddelde druksterkte W_{nom} , dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_w = P \times S \times \left(\frac{W_{nom} - W_m}{0,3 \times W_{nom}} \right)^2$$

In die formule is:

R_w de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;

P de eenheidsprijs voor het oppersen of stabiliseren van de platen en/of gedeelten van platen in EUR/m²;

S de oppervlakte van de gestabiliseerde of opgeperste platen en/of gedeelten van platen in het vak, in m²;

W_m de gemiddelde druksterkte van de cementmortel in MPa;

W_{nom} de opgelegde gemiddelde druksterkte na 28 dagen.

1.5.7.2 Vlakheid

De voorschriften van **6-1.7.10.1.A** zijn van toepassing.

1.6 Verbeteren van oppervlakkenmerken

1.6.1 Afslijpen met diamantschijven

1.6.1.1 Beschrijving

De werken omvatten het afslijpen van een bestaande cementbetonverharding met het doel een oppervlak te bekomen met volgende eigenschappen:

- een betere vlakheid met behoud van de stroefheid van het wegdek;
- een verlaging van het rolgeluid.

1.6.1.1.A MATERIEEL

Het afslijpen wordt uitgevoerd door een zelfbewegende machine, voorzien van een horizontale trommel met diamantschijven en uitgerust met een precisieophanging voor het verwezenlijken van een effen oppervlak.

1.6.1.1.B WIJZE VAN UITVOERING

Het afslijpen gebeurt steeds in langsrichting en in evenwijdige en rechtlijnige stroken met een maximum overlappingsbreedte van 6 cm. De afgeslepen materialen en het overtollige water worden onmiddellijk na het afslijpen verwijderd en buiten het openbaar domein gebracht. Dit is ten laste van de aannemer.

De maximale slijpdiepte wordt opgelegd in de opdrachtdocumenten.

Het afslijpen leidt tot evenwijdige groefjes met een breedte van 3 tot 4 mm. De tussenafstand tussen de groefjes bedraagt 1,5 tot 3,2 mm.

Indien het oorspronkelijke wegdek dwars gegroefd is, dan zal, indien mogelijk, de bodem van de oorspronkelijke dwarsgroeven bij voorkeur behouden blijven.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, mag de bestaande dwarshelling met hoogstens 0,3 % gewijzigd worden.

1.6.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheid slijpen wordt gemeten in m² effectief geslepen betonoppervlak, met vermelding van de maximale slijpdiepte.

1.6.1.3 Controles

1.6.1.3.A GEREGELDE CONTROLES

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles uitgevoerd, ten einde na te gaan of ze volgens de beschrijving zijn.

1.6.1.3.B A POSTERIORI UITGEVOERDE TECHNISCHE KEURINGEN

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend volgens de aanduidingen van **2-9.1**.

1.6.1.3.C VOORSCHRIFTEN

1.6.1.3.C.1 Oppervlakkenmerken

1.6.1.3.C.1.1 Oneffenheden

De voorschriften van **6-1.6.3.10.A.1** zijn van toepassing.

1.6.1.3.C.1.2 Langsvlakheid

De bepalingen van **6-1.6.3.10.A.2** zijn van toepassing, met dien verstande dat

- de eisen voor de vlakheidscoëfficiënt $VC10_{i,max}$ verhoogd worden met 10 eenheden;
- de eisen voor de vlakheidscoëfficiënt $VC40_{i,max}$ niet van toepassing zijn.

1.6.1.3.C.1.3 Stroefheid

De voorschriften van **6-1.6.3.10.B** zijn van toepassing.

1.6.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.6.1.4.A ONEFFENHEDEN

De voorschriften van **6-1.7.10.1.A** zijn van toepassing.

1.6.1.4.B LANGSVLAKHEID

Er zijn geen kortingen wegens minderwaarde mogelijk.

De langsvlakheid wordt hersteld tot het oppervlak voldoet aan de eisen van **1.6.1.3.C.1.2**.

1.6.1.4.C STROEFHEID

De voorschriften van **6-1.7.10.2** zijn van toepassing.

1.6.2 Fijnfrezes en microfreeses

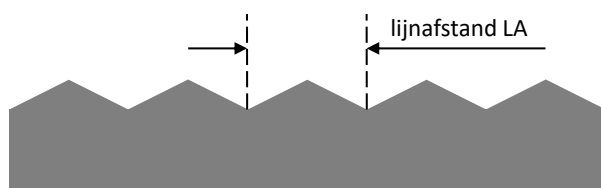
1.6.2.1 Beschrijving

De werken omvatten het fijnfrezes of microfreeses van een cementbetonverharding door een aangepaste koudfreesmachine, uitgerust met een verhoogde hoeveelheid freesbeitels, met het doel een oppervlak te bekomen met één of meerdere van volgende kenmerken:

- een betere vlakheid met behoud van de stroefheid van het wegdek;
- een verlaging van het rolgeluid;
- het voorbereiden van de betonnen verharding voor het aanbrengen van andere lagen zoals dunne overlagingen, slems, bestrijkingen, ...

1.6.2.2 Materieel

Het frezes wordt uitgevoerd door een machine voorzien van een horizontale trommel uitgerust met hardmetalen freesbeitels. Voor fijnfrezes is de lijnafstand LA 8 mm, voor microfreeses is de lijnafstand LA 6 mm.



Figuur 12-1.6-1 definitie lijnafstand

De machine is uitgerust met een zelfnivellerend systeem voor het verwezenlijken van een effen oppervlak.

De machine is uitgerust met een sproei-installatie voor water om stofvorming te voorkomen.

Een veegwagen is permanent aanwezig op de werf.

1.6.2.3 Wijze van uitvoering

Het fijnfrezes gebeurt steeds in langsricting en in evenwijdige stroken. De uitvoering gebeurt zodanig dat geen schade aan het betonoppervlak of aan de langs- en dwarsvoegen veroorzaakt wordt. Eventuele schade wordt op kosten van de aannemer hersteld.

De afgefreeste materialen en het overtollige water worden onmiddellijk na het affrezen verwijderd en buiten het openbaar domein gebracht. Dit is ten laste van de aannemer.

Afgefreeste materialen met thermoplastische markeringen worden afgevoerd naar een erkende stortplaats.

De maximale freesdiepte wordt opgelegd in de opdrachtdocumenten, maar is beperkt tot 20 mm.

Het fijnfrezen leidt tot evenwijdige groefjes met een maximale tussenafstand van 8 mm. Het microfreen leidt tot evenwijdige groefjes met een maximale tussenafstand van 6 mm. De freessnelheid en/of het toerental van de freestrommel wordt tijdens het frezen zodanig aangepast dat geen visgraatstructuur of wasbordpatroon ontstaat.

Indien het oorspronkelijk wegdek dwars gegroefd is, zal indien mogelijk de bodem van de oorspronkelijke dwarsgroeven bij voorkeur behouden blijven.

Onmiddellijk na de uitvoering van de werken wordt het gefreesde oppervlak machinaal afgespoten met water onder hoge druk en meteen opgezogen teneinde de laatste stofresten te verwijderen.

1.6.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheid frezen wordt gemeten in m² effectief gefreesd betonoppervlak.

De afvoer naar een erkende stortplaats en de stort en/of verwerkingskosten van afgefreeste thermoplastische markeringen worden opgemeten in ton.

Het vegen en reinigen onder hoge druk zijn inbegrepen in de post van het frezen.

1.6.2.5 Controles

1.6.2.5.A GEREGLDE CONTROLES

Naarmate de werken vorderen worden geregelde controles uitgevoerd, ten einde na te gaan of ze volgens de beschrijving zijn.

In het bijzonder wordt regelmatig de tussenafstand van de groefjes gecontroleerd, bijvoorbeeld met een kamvormige lat met het gevraagde profiel.

1.6.2.5.B A POSTERIORI UITGEVOERDE TECHNISCHE KEURINGEN

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend volgens de aanduidingen van **2-9.1**.

1.6.2.5.C VOORSCHRIFTEN

1.6.2.5.C.1 Oppervlakkenmerken

1.6.2.5.C.1.1 Oneffenheden

De maximale oneffenheden, gemeten met de rei van 3 m, $d_{i,max} = 4$ mm.

1.6.2.5.C.1.2 Langsvlakheid

De bepalingen van **6-1.6.3.10.A.2** zijn van toepassing, met dien verstande dat

- de eisen voor de vlakheidscoëfficiënt $VC10_{i,max}$ verhoogd worden met 10 eenheden;
- de eisen voor de vlakheidscoëfficiënt $VC40_{i,max}$ niet van toepassing zijn.

1.6.2.5.C.1.3 Stroefheid

De voorschriften van **6-1.6.3.10.B** zijn van toepassing.

1.6.2.5.C.1.4 Textuur

p.m.

1.6.2.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.6.2.6.A ONEFFENHEDEN

De voorschriften van **6-1.7.10.1.A** zijn van toepassing.

1.6.2.6.B LANGSVLAKHEID

Er zijn geen kortingen wegens minderwaarde mogelijk.

De langsvlakheid wordt hersteld tot het oppervlak voldoet aan de eisen van **1.6.2.3.C.1.2**.

1.6.2.6.C STROEFHEID

De voorschriften van **6-1.7.10.2** zijn van toepassing.

1.6.2.6.D TEXTUUR

De voorschriften van **6-1.7.10.3** zijn van toepassing.

1.6.3 NGCS

1.6.3.1 Beschrijving

De werken omvatten het afslijpen van een bestaande cementbetonverharding en het aanbrengen van bijkomende groeven met het doel een oppervlak te bekomen met een lager rolgeluid.

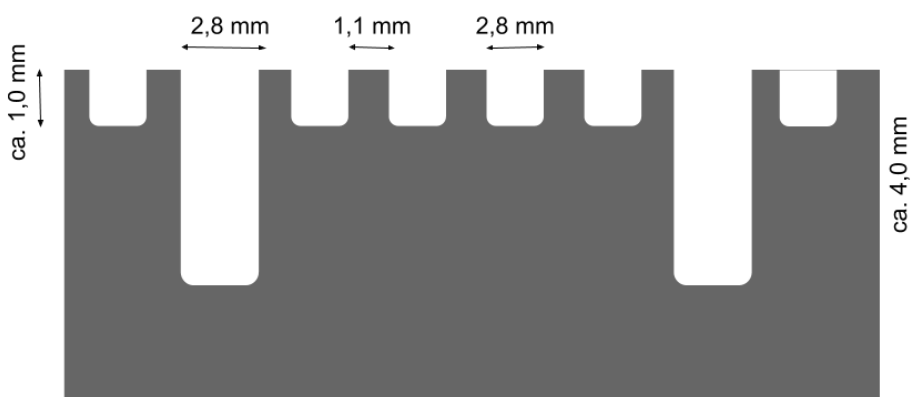
1.6.3.2 Materieel

Het oppervlak wordt gerealiseerd door middel van een zelfbewegende machine, voorzien van een horizontale trommel met diamantschijven waarmee het oppervlak in één keer gerealiseerd kan worden, inclusief de bijkomende groeven.

1.6.3.3 Wijze van uitvoering

Het afslijpen gebeurt steeds in langsrichting en in evenwijdige en rechte lijnige stroken met een maximum overlappingsbreedte van 2 cm. De overlapping ligt bij voorkeur buiten de wielsporen. De afgeslepen materialen en het overtollige water worden onmiddellijk na het afslijpen verwijderd en buiten het openbaar domein gebracht. Dit is ten laste van de aannemer.

Het afslijpen leidt tot evenwijdige groefjes met een breedte van 2,8 mm en een diepte van ca. 1,0 mm. De tussenafstand tussen de groefjes bedraagt 1,1 mm. De bijkomende groeven hebben een breedte van 2,8 mm en een diepte van ca. 4 mm. Er zijn vier groefjes tussen de bijkomende groeven. Zie figuur 12-1-1 voor een principeschets.



Figuur 12-1-1 principeschets van de dwarsdoorsnede van het groevenpatroon

1.6.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheid wordt gemeten in m².

1.6.3.5 Controles

1.6.3.5.A GEREDELDE CONTROLES

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles uitgevoerd teneinde na te gaan of ze volgens de beschrijving zijn. In het bijzonder wordt regelmatig de tussenafstand en de diepte van de groefjes en de bijkomende groeven gecontroleerd.

1.6.3.5.B A POSTERIORI UITGEVOERDE TECHNISCHE KEURINGEN

Het oppervlak wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen. De oppervlakkenmerken worden per rijstrook en over de volledige lengte van het werk uitgevoerd.

1.6.3.5.C VOORSCHRIFTEN

1.6.3.5.C.1 Oneffenheden

De voorschriften van **6-1.6.3.10.A.1** zijn van toepassing

1.6.3.5.C.2 Langsvlakheid

De voorschriften van **6-1.6.3.10.A.2** zijn van toepassing, met dien verstande dat

- de eisen voor de vlakheidscoëfficiënt $VC10_{i,max}$ verhoogd worden met 10 eenheden;
- de eisen voor de vlakheidscoëfficiënt $VC40_{i,max}$ niet van toepassing zijn.

1.6.3.5.C.3 Stroefheid

De voorschriften van **6-1.6.3.10.B** zijn van toepassing

1.6.3.5.C.4 Rolgeluid

Het gemiddelde rolgeluid per hm voldoet aan $CPX_m \leq CPX_{m,max} = 97,5$ dB(A).

1.6.3.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.6.3.6.A ONEFFENHEDEN

De voorschriften van **6-1.7.10.1.A** zijn van toepassing.

1.6.3.6.B LANGSVLAKHEID

De voorschriften van **6-1.7.10.1.B** zijn van toepassing.

1.6.3.6.C STROEFHEID

De voorschriften van **6-1.7.10.2** zijn van toepassing.

1.6.3.6.D ROLGELUID

De voorschriften van **6-1.7.10.4** zijn van toepassing.

1.7 Herstellingen met bitumineuze producten

1.7.1 Beschrijving

De schade die aan een betonverharding ontstaan is, wordt in afwachting van een definitieve herstelling, voorlopig hersteld met:

- koudasfalt;
- reparatiegietasfalt;
- een warm verwerkt bitumineus mengsel.

Betonverhardingen kunnen – eventueel voorafgaand aan een bitumineuze overlaging – worden hersteld of uitgevlakt met:

- gietasfalt;
- een warm verwerkt bitumineus mengsel.

In de opdrachtdocumenten wordt bepaald welke herstellingswijze en welke materialen toegepast moeten worden.

1.7.2 Materialen

De materialen zijn:

- koudasfalt volgens 2.5;
- warm bitumineus mengsel volgens 6-2;
- gietasfalt volgens 6-2;
- reparatiegietasfalt volgens 2.1.2.1.

1.7.3 Wijze van uitvoering

1.7.3.1 Afbakenen van de te vervangen zone

De te vervangen zone is steeds rechthoekig en wordt afgebakend door de aanbestedende overheid.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen kleine en grote zones.

- grote zones zijn minstens 5 m lang en 2 m breed;
- kleine zones zijn minder dan 5 m lang of minder dan 2 m breed.

1.7.3.2 Opbreken van de te vervangen zone

Op de omtrek van de zone wordt over de volledige dikte van het beton (eventueel wapening inbegrepen) een zaagsnede aangebracht.

Het beton binnen de aldus afgebakende zone wordt met licht gereedschap opgebroken, zodanig dat noch de fundering noch de randen van de aangrenzende verharding beschadigd worden. Het betonpuin wordt weggenomen en afgevoerd. De fundering wordt zo nodig bijgewerkt met aangepaste materialen.

1.7.3.3 Aanbrengen van de bitumineuze materialen

Grote herstellingen worden steeds uitgevoerd met warm bitumineus mengsel.

Herstellingen van grote zones moeten steeds met een afwerkmachine uitgevoerd worden.

Herstellingen van kleine zones mogen manueel uitgevoerd worden.

Herstellingen met reparatiegietasfalt gebeuren volgens 2.1.3.1.B.1, waarbij steeds een bitumineuze primer wordt gebruikt als kleeflaag.

Herstellingen met gietasfalt gebeuren volgens 2.1.3.2.B.2, waarbij steeds een bitumineuze primer wordt gebruikt als kleeflaag.

1.7.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De herstelde oppervlakken worden opgemeten per m², met vermelding van de dikte of per ton.

1.7.5 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- geregelde controles naarmate de werken vorderen, ten einde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving zijn;
- a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

1.7.6 Voorschriften

1.7.6.1 Oppervlakkenmerken

1.7.6.1.A VLAKHEID

1.7.6.1.A.1 Oneffenheden

De controle gebeurt met de rei van 3 meter. De oneffenheden gemeten met de rei van 3 meter voldoen aan tabel 12-1.7-1.

Wegcategorie	Hoofdwegen en primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen
Individuele eis $d_{i,max}$	≤ 4 mm	≤ 5 mm	≤ 10 mm

Tabel 12-1.7-1

1.7.6.1.B VERZAKKING VAN DE RANDEN

De hoogteverschillen van het herstelde bovengevlak ligt tussen 0,0 en +3,0 mm boven de aangrenzende verharding.

1.7.6.1.C STROEFHEID

De stroefheid van oppervlak wordt bepaald met de slingerproef en voldoet aan: $PTV_i \geq 50$.

2 ONDERHOUDS- EN HERSTELLINGSWERKEN AAN BITUMINEUZE VERHARDINGEN

2.1 Herstellen van schade aan bitumineuze verhardingen

2.1.1 Beschrijving

Het herstellen van schade aan bitumineuze verhardingen (kuilen, kippennesten, netscheuren, enz.) omvat:

- het wegnemen van de bitumineuze verharding ter plaatse van de schade;
- het zuiver en droog maken van het oppervlak;
- het eventueel aanbrengen van een kleeflaag;
- het eventueel aanbrengen van een bitumineuze voegband;
- het aanbrengen van één of meer bitumineuze lagen (reparatiegietasfalt, een bitumineus mengsel of gietasfalt), zodanig dat een nieuw wegoppervlak verkregen wordt dat volkomen in het bestaande wegoppervlak past;
- het eventueel afstrooien van het oppervlak.

De herstellingswijze (o.a. de diepte van de uitvoering, het aantal lagen) en de toe te passen materialen worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

2.1.2 Materialen

De materialen zijn:

- bitumenemulsie volgens **3-11.4**;
- zand als nabehandelsproduct volgens **3-6.2.8**;
- steenslag als nabehandelsproduct volgens **3-7.1.2.6**;
- bitumineuze mengsels volgens **6-2**;
- gietasfalt volgens **6-2**;
- reparatiegietasfalt volgens **2.1.2.1** met desgevallend de bijhorende bitumineuze primer als hechtlaag;
- (zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband volgens **3-14.1**;

2.1.2.1 Reparatiegietasfalt

Reparatiegietasfalt is een mengsel bestaande uit:

- gietasfaltmestiek;
- een steenskelet.

De materialen voor reparatiegietasfalt zijn hoofdzakelijk:

- natuurlijk rond zand en/of natuurlijk breekzand voor bitumineuze mengsels volgens **3-6.2.6**;
- vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen volgens **3-10.1** met maximum 38 % holle ruimte;
- bitumen 20/30 of 35/50 volgens **3-11.2.1.1**, eventueel aangevuld met natuurasfalt volgens **3-11.1**;
- vooromhuld steenslag volgens **3-7.1.2.9**, de vooromhulling gebeurt met een bitumen dat compatibel is met hetgene dat wordt gebruikt in de gietasfaltmestiek naar rata van $1 \pm 0,3$ %.

Gietasfaltmestiek wordt bereid in een asfaltmenginstallatie conform **6-2.3.4** en wordt op de werf geleverd onder de vorm van gietasfaltbroden, gietasfaltgranulaat of in bulk. Bij de gietasfaltbroden en het gietasfaltgranulaat dienen voorzorgen genomen te worden om het aan elkaar kleven te vermijden.

De zeefdoorval door de zeven volgens NBN-EN 933-2 is weergegeven in tabel 12-2.1-1.

De hoeveelheid bindmiddel wordt uitgedrukt in massaprocent t.o.v. het totale mengsel zonder de ingebrachte vooromhulde steenslag, bindmiddel inbegrepen en bedraagt minimum 16 %.

De maximale indeuking volgens NBN-EN 12697-20, met een stempel van 500 mm² en gemeten na 30 minuten bij 22 °C, bedraagt 8,0 mm.

Het maximum %HR, hydrostatisch bepaald, bedraagt 3 %.

De verantwoordingsnota en de technische fiche van de gietasfaltmastiek worden opgemaakt volgens **14-5.5.3**.

Het reparatiegietasfalt dient gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

Zeef in mm	reparatiegietasfalt
4,0 mm	100
2,0 mm	90-100
0,5 mm	50-80
0,063 mm	30-40

Tabel 12-2.1-1: zeefdoorval volgens samenstelling in massaprocent

Het steenskelet wordt bekomen door het aanbrengen van vooromhuld steenslag 2/4, 4/6,3, 6,3/10 of 10/14 in de gietasfaltmastiek, in de te vervangen zone. De keuze van het kaliber wordt bepaald door de aannemer in functie van de dikte van de afzonderlijk aan te brengen laag reparatiegietasfalt.

Gietasfaltbroden en gietasfaltgranulaat in zakken moeten bij opslag beschermd worden tegen vocht, regen en hoge temperaturen.

2.1.3 Wijze van uitvoering

2.1.3.1 Zonder uitbraak van de bestaande asfaltverharding

2.1.3.1.A AFBAKENEN EN VOORBEREIDEN VAN DE TE VERVANGEN ZONE

De te vervangen zone wordt afgebakend door de aanbestedende overheid.

De bodem en de wanden van de te vervangen zone worden krachtig geborsteld en de materialen die hierbij loskomen worden weggenomen en verwijderd buiten het openbaar domein. De bodem en de wanden worden drooggemaakt.

Op de bodem en de wanden wordt een bitumineuze primer aangebracht.

2.1.3.1.B UITVOERING VAN DE HERSTELLINGEN

Herstellingen tot op 5 cm diepte worden uitgevoerd met reparatiegietasfalt.

Herstellingen van meer dan 5 cm diepte worden uitgevoerd met gietasfalt of met reparatiegietasfalt.

De volledige afgewerkte herstelling moet aangepast zijn aan het bestaande wegprofiel.

2.1.3.1.B.1 Uitvoering met reparatiegietasfalt

De gietasfaltmastiek wordt op verwerkingstemperatuur gebracht in een aangepaste mobiele installatie en wordt onmiddellijk verwerkt. De verwerkingstemperatuur bedraagt 180 tot 230 °C.

De buitentemperatuur en de temperatuur van het wegdek moeten zodanig zijn dat het product niet te snel afkoelt en een optimale afwerking gewaarborgd is.

Het reparatiegietasfalt wordt verwerkt op een zodanige wijze dat een perfecte aansluiting bekomen wordt met de omgevende onbeschadigde verharding.

Bij herstellingen van meer dan 5 cm diepte wordt het reparatiegietasfalt laag per laag uitgevoerd met een maximum laagdikte van 5 cm.

Tijdens het aanbrengen wordt het reparatiegietasfalt voorzien van zijn steenskelet door het induwen van vooromhuld steenslag, ter plaatse in de gietasfaltmastiek. Naargelang de diepte van de herstelling wordt hiervoor vooromhuld steenslag 2/4, 4/6,3, 6,3/10 of 10/14 gebruikt.

Over de herstelde zone wordt gietasfaltmastiek aangebracht met een overlapping van 0,15 m.

Het oppervlak van de herstelling wordt afgewerkt door het aandrukken met een lichte handwals van een begrinding, bestaande uit vooromhuld steenslag 2/4. Deze begrinding dient het oppervlak van de

herstelde zone en de overlapping voor 100 % te bedekken. Van groot belang hierbij is dat de begrinding en inwalsing ervan gebeurt op een oppervlak dat nog voldoende warm is zodat de begrindingssteen niet loskomt.

De resten van afgekoeld gietasfalt die op de aanpalende verhardingen terecht komen, dienen tijdig en zuiver afgestoken te worden.

2.1.3.1.B.2 Uitvoering met gietasfalt

In de te vervangen zone wordt een laag gietasfalt GA-C, GA-D of GA-E gegoten.

Het aanbrengen van gietasfalt voldoet aan de bepalingen van **6-2.4**.

De herstellingen worden begrind met vooromhuld steenslag 2/4 en aangedrukt met een lichte handwals.

2.1.3.2 Met uitbraak van de bestaande asfaltverharding

2.1.3.2.A AFBAKENEN EN VOORBEREIDEN VAN DE TE VERVANGEN ZONE

De te vervangen zone is steeds rechthoekig en wordt afgebakend door de aanbestedende overheid. De rechthoekige zone is minstens 0,50 m² groot en reikt overal minstens 0,20 m buiten de gebrekkige plek. De zone wordt loodrecht op, of evenwijdig met de as van de weg afgebakend.

De omtrek van de afgebakende rechthoek wordt verticaal ingesneden tot op de voorgeschreven diepte (minimum de laagdikte).

De bitumineuze verharding binnen de ingesneden omtrek van de afgebakende rechthoek wordt weggenomen tot op de voorgeschreven diepte (minimum de laagdikte) en verwijderd buiten het openbaar domein. De nodige voorzorgen worden genomen opdat de te behouden bitumineuze verharding of fundering, en andere elementen in het wegdek hierbij niet beschadigd worden.

De bodem en de wanden van de uitsnijding worden krachtig geborsteld en de materialen die hierbij loskomen worden weggenomen en verwijderd buiten het openbaar domein.

De bodem en de wanden van de uitsnijding worden drooggemaakt.

Op de bodem en de wanden van de uitsnijding wordt een bitumenemulsie als kleefmiddel gespreoid naar rata van 0,100 tot 0,250 kg/m² residuaal bindmiddel, zodat de totale oppervlakte bedekt is.

2.1.3.2.B UITVOERING VAN DE HERSTELLINGEN

De herstellingen kunnen uitgevoerd worden met:

- een bitumineus mengsel APT-C, APT-D, AB-4C, AB-4D of AB-5D;
- gietasfalt.

De volledige afgewerkte herstelling moet aangepast zijn aan het bestaande wegprofiel.

2.1.3.2.B.1 Uitvoering met een bitumineus mengsel

Bij herstellingen van minder dan 5 cm diep wordt in de uitsnijding één bitumineuze laag aangebracht. Bij herstellingen van meer dan 5 cm diepte wordt de herstelling laag per laag uitgevoerd met een maximum laagdikte van 5 cm. De verdichting van elke laag wordt aangevat aan de randen en wordt in de hoeken met handgereedschap en elders met een wals verricht.

De aan te brengen bitumineuze lagen voldoen aan de voorschriften van **6-2.3** en **6-2.4**. De nieuwe toplaag wordt op een temperatuur van minimum 130 °C tegen de voegband aangelegd. Het spreiden van de bitumineuze mengsels is verboden wanneer de luchttemperatuur niet voldoet aan **6-2.4.2.3**.

Op de stortnaden wordt in een mal, over een breedte van 0,15 m, een kationische emulsie aangebracht naar rata van 0,100 tot 0,250 kg/m² residuaal bindmiddel. Die emulsie wordt bestrooid met zand naar rata van 1,5 tot 2,0 kg/m².

2.1.3.2.B.2 Uitvoering met gietasfalt

In de uitsnijding wordt een laag gietasfalt GA-C of GA-D gegoten. Voor herstellingen van minder dan 5 cm diep is ook het type GA-E toegelaten.

Het aanbrengen van gietasfalt voldoet aan de bepalingen van **6-2.4**.

De herstellingen worden begrind met vooromhuld steenslag 2/4 en aangedrukt met een lichte handwals.

2.1.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De herstelde gebrekkige plekken worden opgemeten in ton. Voor herstellingen met reparatiegietasfalt geldt de massa van de gietasfaltmestiek, het manueel toegevoegde steenskelet en het begrindingssteenslag 2/4 worden hierin buiten beschouwing gelaten.

De (zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband wordt verrekend per m.

De insnijdingen worden verrekend per m, met vermelding van de diepte.

2.1.5 Controles

Naarmate de uitvoering vordert, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

Inzonderheid worden de oneffenheden gecontroleerd met de rei van 3 m. De gemeten oneffenheden met de rei van 3 m moeten voldoen aan tabel 12-2.1-2.

Wegcategorie	Hoofdwegen en primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen
Individuele eis $d_{i,max}$	≤ 4 mm	≤ 5 mm	≤ 10 mm

Tabel 12-2.1-2

Eventuele bijkomende controles worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

2.1.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Er worden geen minderwaarden toegepast.

Als de proefuitslagen niet voldoen, dan wordt de herstelling opnieuw uitgevoerd op kosten van de aannemer.

2.2 Dichten van scheuren

2.2.1 Beschrijving

De werken omvatten o.a. het waterdicht opvullen van:

- zogenaamde reflectiescheuren in een bitumineuze verharding aangebracht op een fundering van schraal beton e.d.;
- scheuren tussen een bitumineuze verharding en een aanliggende betonverharding;
- open stortnaden tussen bitumineuze lagen;
- scheuren langs de buitenkant van een bitumineuze verharding (meestal als de rand van de bitumineuze verharding niet opgesloten is);
- scheuren tussen een oude en een nieuwe bitumineuze verharding;
- netwerkscheuren.

De scheuren met een breedte van meer dan 25 mm vallen niet onder deze beschrijving, deze worden hersteld volgens **2.1**.

2.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- zand als nabehandingsproduct volgens **3-6.2.8**;
- anionische emulsies volgens **3-11.4.1**;
- kationische emulsies volgens **3-11.4.2**;
- gegoten voegvullingsproducten volgens **3-16.1**.

2.2.3 Wijze van uitvoering

2.2.3.1 Scheuren van minder dan 5 mm

De scheuren worden gereinigd hetzij door krachtig borstelen en uitblazen met samengeperste lucht, hetzij met de heteluchtlan.

Netwerkscheuren worden hersteld door het aanbrengen van een eenlaagse bestrijking met enkele begrinding kaliber 2/4 volgens 5.

Andere scheuren worden hersteld als volgt:

- de scheuren worden gereinigd door uitblazen met de heteluchtlan;
- met een mal wordt een gegoten voegvullingsproduct aangebracht met een breedte van 5 tot 8 cm en een dikte van 2 à 3 mm;
- het voegvullingsproduct wordt bestrooid met zand.

Indien nodig wordt deze bewerking herhaald.

2.2.3.2 Scheuren van 5 mm tot 25 mm

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- ter plaatse van de scheur wordt een sponning gefreesd die de scheur nauwkeurig volgt. De materialen die hiervan voortkomen worden onmiddellijk verwijderd buiten het openbaar domein. De gefreesde sponning heeft een rechthoekige dwarse doorsnede. De breedte ervan is minstens de maximumbreedte van de scheur en hoogstens 30 mm. De hoogte ervan is minstens 25 mm; tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten;
- de gefreesde sponning wordt gereinigd door uitblazen met de heteluchtlan;
- de gefreesde sponning wordt drooggemaakt wanneer ze met een voegvullingsproduct gevuld wordt;
- de gefreesde sponning wordt volgegoten met het voegvullingsproduct.

2.2.3.3 Scheuren in ZOA

De openstaande naad in de ZOA wordt op een breedte van min 30 cm weggefreest op een diepte gelijk aan de desbetreffende toplaag in ZOA (normaal 4 cm).

Na het wegnemen van de gefreesde band ZOA, wordt de bestaande ZOA grenzend aan deze gefreesde band van 15 cm gezuiverd door waterstralen onder hoge druk.

Na deze zuivering wordt bij middel van een opzuiginstallatie de zone ontdaan van alle onzuiverheden en loszittende deeltjes.

Alvorens de warme ZOA aan te brengen wordt een kleefmiddel aangebracht volgens de bepalingen van 6-2.4.2.1 in de gedroogde inkeping aangebracht teneinde de hechting met de nieuw aan te brengen ZOA optimaal te maken.

De nieuwe aangebrachte ZOA dient volledig te passen in het aangrenzend profiel.

Na het aanbrengen van de ZOA wordt een kationische emulsie, in een mal, over een breedte van 0,40 m, aangebracht naar rata van 0,100 kg/m² (residuaal bindmiddel) zonder echter af te strooien met voorvertind grind.

2.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De herstelde scheuren worden opgemeten in m, met vermelding van de breedte van de scheuren (ofwel scheuren van minder dan 5 mm, ofwel scheuren van 5 mm tot 25 mm, ofwel scheuren in ZOA).

2.2.5 Controles

Naarmate de uitvoering vordert, worden geregeld controles verricht om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

Inzonderheid wordt de hechting van het aangebrachte product gecontroleerd.

2.2.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Er worden geen minderwaarden toegepast.

Bij het niet voldoen van de voegvulling, wordt deze opnieuw uitgevoerd op kosten van de aannemer.

2.3 Microfrezes van het bitumineuze wegoppervlak en/of verbeteren van oppervlakkenmerk op het bitumineuze wegoppervlak

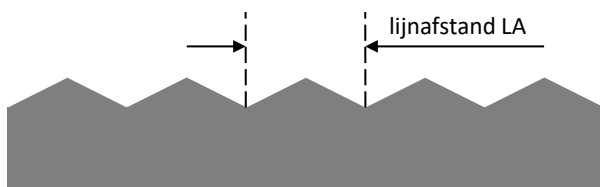
2.3.1 Beschrijving

De werken omvatten het microfrezes van een bestaande bitumineuze verharding (met behoud van de stroefheid van het oppervlak) door een aangepaste koudfreesmachine, uitgerust met hardmetalen beitels voor:

- het wegwerken van allerlei oneffenheden (wielsporen, ribbels e.d.);
- het verbeteren van de algemene vlakheid;
- het verbeteren van de stroefheid;
- het profileren van de bitumineuze verharding ter voorbereiding op dunne overlagingen zoals SME, slems of bestrijkingen;
- het profileren van de bitumineuze verharding ter voorbereiding van het aanbrengen van scheurremmende lagen of asfaltwapeningen.

2.3.2 Materieel

Het microfrezes wordt uitgevoerd met een zelfbewegende machine uitgerust met hardmetalen freesbeitels gemonteerd op een horizontaal roterende cilinder of freestrommel. De lijnafstand LA is 6 mm.



Figuur 12-2.3-1 definitie lijnafstand

De machine is uitgerust met een zelfnivellerend systeem voor het verwezenlijken van een effen oppervlak.

De machine is uitgerust met een sproei-installatie voor water om stofvorming te voorkomen.

Een veegwagen is permanent aanwezig op de werf.

2.3.3 Wijze van uitvoering

Het microfrezes gebeurt steeds in langsrichting in evenwijdige en rechtlijnige stroken.

De afgefreesde materialen en het overtollige water worden onmiddellijk buiten het openbaar domein verwijderd. Dit is ten laste van de aannemer.

Afgefreesde materialen met thermoplastische markerings worden afgevoerd naar een erkende stortplaats.

Bitumineuze lagen met teer als bindmiddel worden afzonderlijk afgefreesd en afgevoerd naar een door OVAM erkende stortplaats of een door OVAM erkend verwerkingsbedrijf. De storkosten hieromtrent worden verrekend volgens **4-1.1.2.2.E**.

De maximale freesdiepte wordt opgelegd in de opdrachtdocumenten.

Het microfrezes leidt tot evenwijdige groefjes met een maximale tussenafstand van 6 mm. De freessnelheid en/of het toerental van de freestrommel wordt tijdens het frezen zodanig aangepast dat geen visgraatstructuur of wasbordpatroon ontstaat.

Na uitvoering van de werken wordt het gefreesde oppervlak machinaal afgespoten met water onder hoge druk en meteen opgezogen teneinde de laatste stofresten te verwijderen.

2.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De oppervlakten van de effectief gemicrofreesde wegoppervlakken worden opgemeten in m². Indien de totale oppervlakte van de gemicrofreesde verharding groter is dan 80 % van het behandelde oppervlak komt de totale oppervlakte van de weg in aanmerking voor betaling.

De afvoer naar een erkende stortplaats en de stort en/of verwerkingskosten van afgereesde thermoplastische markeringen of teerhoudende bitumineuze lagen worden opgemeten in ton.

Het vegen en reinigen onder hoge druk zijn inbegrepen in de post van het frezen.

2.3.5 Controles

2.3.5.1 Geregelde controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles uitgevoerd om na te gaan of ze volgens de beschrijving zijn.

In het bijzonder wordt regelmatig de tussenafstand van de groefjes gecontroleerd, bijvoorbeeld met een kamvormige lat met het gevraagde profiel.

2.3.5.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend volgens de aanduidingen van **2-9.1**.

2.3.5.3 Voorschriften

2.3.5.3.A VLAKHEID

2.3.5.3.A.1 Oneffenheden

De maximale oneffenheden, gemeten met de rei van 3 m, $d_{i,max} = 4$ mm.

2.3.5.3.A.2 Langsvlakheid

De bepalingen van **6-2.6.2.6.A.2** zijn van toepassing, met dien verstande dat

- de eisen voor de vlakheidscoëfficiënt $VC10_{i,max}$ verhoogd worden met 10 eenheden;
- de eisen voor de vlakheidscoëfficiënt $VC40_{i,max}$ niet van toepassing zijn.

2.3.5.3.B STROEFHEID

De voorschriften van hoofdstuk **6-2.6.2.6.B** zijn van toepassing.

2.3.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

2.3.6.1 Vlakheid

De voorschriften van **6-2.7.6.1.A** zijn van toepassing.

2.3.6.2 Langsvlakheid

Er zijn geen kortingen wegens minderwaarde mogelijk.

De langsvlakheid wordt hersteld tot het oppervlak voldoet aan de eisen van **2.3.5.3.A.2**.

2.3.6.3 Stroefheid

De voorschriften van **6-2.7.6.2** zijn van toepassing.

2.4 Scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen

2.4.1 Beschrijving

Onder scheurremmende lagen worden ook asfaltwapeningen verstaan.

Er zijn vier soorten scheurremmende lagen:

- bitumineus membraan (SAMI);
- grids;
- geocomposiet;
- stalen wapeningsnetten.

Het gebruik van scheurremmende lagen omvat:

- het op het oppervlak of een deel van het oppervlak van een wegverharding aanbrengen van scheurremmende lagen en de bevestiging ervan aan de onderliggende verharding met gepaste bevestigingsmiddelen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen zoals;
 - het vooraf reinigen door krachtig bezemen of met water onder hoge druk, zodanig dat alle wegelementen, van de oppervlakken waarop de scheurremmende lagen aangebracht worden, volledig vrijgemaakt worden;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de oppervlakken waarop de scheurremmende lagen gelegd worden;
- desgevallend het profileren van het oppervlak van de wegverharding;
- het bevestigen aan de onderlaag;
- het eventueel aanbrengen van een beschermingslaag.

2.4.2 Bitumineuze overlagingen met bitumineus membraan

2.4.2.1 Materialen

De materialen zijn:

- polymeerbitumen volgens 3-11.6;
- steenslag voor bestrijkingen volgens 3-7.1.2.6;
- bitumineuze profileerlaag APO-D volgens 6-2;
- bitumineuze overlagingen volgens 4.

2.4.2.2 Wijze van uitvoering

2.4.2.2.A VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN

Achtereenvolgens worden uitgevoerd:

- het vooraf reinigen door krachtig bezemen of met water onder hoge druk van minstens 90 bar;
- het vooraf verwijderen van ongewenste materialen en plassen;
- gebrekkige plekken worden behandeld volgens 2.1;
- scheuren worden gedicht volgens 2.2;
- bij overlaging van een cementbetonverharding wordt ter hoogte van voegen, waar grote plaatbewegingen optreden, de plaat gestabiliseerd door injectie en worden de voegen gevuld;
- bij overlaging van een cementbetonverharding kunnen de opdrachtdocumenten voorzien in het verbrokken van het beton en het aanbrengen van een bitumineuze profileerlaag;
- bij grote oneffenheden van het oppervlak waarop de scheurremmende laag geplaatst moet worden, wordt vooraf een profileerlaag APO-D aangebracht.

2.4.2.2.B AANBRENGEN VAN HET MEMBRAAN

Het bitumineuze membraan bestaat uit het sproeien van een bindmiddel afgestrooid met steenslag:

- het bindmiddel is elastormeerbitumen 45/80-65;
- de minimale hoeveelheid residuaal bindmiddel is afhankelijk van de ondergrond, zoals aangegeven in tabel 12-2.4-1;
- het steenslag heeft als korrelmaat 6,3/10 en het is droog, stofvrij en niet-voorumhuld;
- de richtwaarde voor de aan te brengen hoeveelheid steenslag bedraagt 6 à 8 kg/m² en is afhankelijk van de hoeveelheid residuaal bindmiddel;
- het overtollige steenslag wordt verwijderd;
- het begrind membraan wordt afgewalst;
- verkeer (uitgezonderd bouwplaatsverkeer) is niet toegelaten op deze laag;
- er dient geen kleeflaag te worden aangebracht;
- voor het aanbrengen van de bitumineuze laag worden de normale technieken toegepast volgens 4;
- de minimale overlagingdikte bedraagt 3 cm.

	Hoeveelheid
op nieuw asfalt	1,0 kg/m ²
op oud asfalt	1,5 kg/m ²
op beton	2,0 kg/m ²

Tabel 12-2.4-1: minimale hoeveelheid residuaal bindmiddel

2.4.2.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De aanleg van scheurremmende lagen met bitumineus membraan wordt opgemeten in m². Het eventueel overlappen is ten laste van de aannemer. Putdeksels, rioolluiken, keldergaten e.d. worden niet afgetrokken.

Het reinigen met water onder hoge druk wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

De aanleg van de profileerlaag en de bitumineuze overlagingen wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

2.4.2.4 Controles

De aanleg van scheurremmende lagen met bitumineus membraan en bitumineuze lagen wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Naarmate de aanleg van de scheurremmende laag vordert, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

2.4.3 Bitumineuze verhardingen met grids of geocomposiet

2.4.3.1 Materialen

De materialen zijn:

- grids voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen, volgens 3-13.3.2.3;
- geocomposiet voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen, volgens 3-13.10;
- kationische emulsie C60By (type A1) volgens 3-11.4.2;
- kationische emulsie C69BPy (type E) volgens 3-11.4.3;
- bitumineus membraan volgens 2.4.2;
- bitumineuze profileerlaag APO-D volgens 6-2;
- bitumineuze overlaging volgens 4.

2.4.3.2 Wijze van uitvoering

2.4.3.2.A VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN

De voorbereidende werkzaamheden zijn volgens **2.4.2.2.A**.

2.4.3.2.B AANBRENGEN VAN EEN EMULSIELAAG ALS KLEEFMIDDEL

Vóór het plaatsen van het grid of het geocomposiet wordt een kationische emulsie gelijkmatig en homogeen op het te behandelen oppervlak aangebracht. Het type emulsie en de minimale hoeveelheid residuaal bindmiddel voldoen aan tabel 12-2.4-2 in functie van de ondergrond.

Op de emulsielaag wordt geen verkeer toegelaten.

Ondergrond	Grid, zelfklevend grid, voorgebitumineerd grid		Geocomposiet	
	Emulsie	Hoeveelheid ⁽¹⁾	Emulsie	Hoeveelheid
nieuwe of ongescheurde asfaltlaag	C60By (type A1)	0,200 kg/m ²	C69BPy (type E)	AV + 0,100 kg/m ²
poreuze of gescheurde asfaltlaag		0,300 kg/m ²		AV + 0,300 kg/m ²
betonverharding		0,300 kg/m ²		AV + 0,300 kg/m ²

Tabel 12-2.4-2: type emulsie en minimale hoeveelheid residuaal bindmiddel

AV = absorptievermogen van het gebruikte geotextiel

⁽¹⁾ tenzij de fiche van de fabrikant een andere waarde geeft

2.4.3.2.C AANBRENGEN VAN HET GRID OF GEOCOMPOSIT

In geval van een grid, wordt met het aanbrengen van het grid gewacht tot na het breken van de emulsie. In geval van een geocomposiet, wordt dit zodanig over heel het te behandelen oppervlak uitgerold dat het door en door met het reeds aanwezige bindmiddel geïmpregneerd wordt.

Het grid of geocomposiet wordt zo uitgerold, dat het vlak op de onderlaag komt te liggen. Manueel afrollen van het grid of geocomposiet is niet toegelaten, behalve op specifieke locaties waar het machinaal afrollen niet mogelijk is. Het grid of geocomposiet wordt bij het begin van elke rol vastgemaakt aan de onderlaag. Dit gebeurt door nagelen met het gepaste type spijkers, met tussenafstanden van maximaal 0,50 m.

Het grid of geocomposiet wordt gespannen bij het aanbrengen. Voor sommige producten wordt daarvoor een speciale trekbalk of afrolset gebruikt.

In bochten wordt het grid of geocomposiet doorgeknipt, vervolgens worden de uiteinden over elkaar gelegd zodat het de kromming van de weg kan volgen en vlak kan liggen. Het grid of geocomposiet wordt op deze plaatsen vastgemaakt aan de ondergrond en de overtollige delen worden weggeknipt.

Plaatsen waar drievoudige diktes voorkomen, worden weggeknipt zodat ofwel een enkele ofwel een dubbele dikte verkregen wordt.

Bij de aaneenschakeling van twee opeenvolgende rollen bedraagt de dwarse overlapping, gevormd door het einde van de eerste rol en het begin van de tweede rol, 0,25 tot 0,30 m. Om te vermijden dat de spreid- en afwerkmaschine het grid of geocomposiet doet verschuiven, is de aaneenschakeling van opeenvolgende rollen zó, dat in de richting van het plaatsen van de bitumineuze laag, het begin van elke rol onder het einde van de vorige rol geplaatst is.

Bij het aanleggen van een rol naast een reeds geplaatste rol is er geen overlapping.

Op het grid of geocomposiet wordt alleen bouwplaatsverkeer toegelaten.

Rond putranden, roosters, keldergaten en andere elementen wordt het grid of geocomposiet weggeknipt. Het grid of geocomposiet blijft minstens 5 cm van de randen van de wegelementen verwijderd.

2.4.3.2.D AANBRENGEN VAN EEN BESCHERMINGSLAAG

De op het grid of geocomposiet aan te brengen beschermingslaag is een bitumineus membraan volgens **2.4.2**.

2.4.3.2.E AANBRENGEN VAN EEN BITUMINEUZE OVERLAGING

Er moet geen kleeflaag aangebracht worden.

Voor het aanbrengen van de bitumineuze laag worden de normale technieken toegepast, volgens **4**.

De minimale overlagingdikte boven de beschermingslaag bedraagt 5 cm¹.

Bij het walsen van de eerste laag op het grid mag niet getrild worden.

2.4.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De aanleg van de scheurremmende laag met grid wordt opgemeten in m². Het eventueel overlappen is ten laste van de aannemer. Putdeksels, rioolluiken, keldergaten e.d. worden niet afgetrokken.

De beschermingslaag is inbegrepen in de post.

Het reinigen met water onder hoge druk wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

De aanleg van de profileerlaag en de bitumineuze overlagingen wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

2.4.3.4 Controles

De aanleg van scheurremmende lagen met grid wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Naarmate het aanleggen van de scheurremmende laag vordert, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

2.4.4 Bitumineuze verhardingen met stalen wapeningsnetten

2.4.4.1 Materialen

De materialen zijn:

- wapeningsnetten van metaal voor bitumineuze verhardingen volgens **3-12.10**;
- slemlaag volgens **12-6** productfamilie 2 of 6 met kaliber 0/4 of 0/6,3;
- bitumineuze profileerlaag APO-D volgens **6-2**;
- bitumineuze overlaging volgens **4**.

2.4.4.2 Wijze van uitvoering

2.4.4.2.A VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN

De voorbereidende werkzaamheden zijn volgens **2.4.2.2.A**.

2.4.4.2.B AANBRENGEN VAN HET STALEN WAPENINGSNET

Het stalen wapeningsnet wordt overkops uitgerold en vervolgens vlak gerold met een bandenwals.

Het stalen wapeningsnet wordt vastgemaakt aan de onderlaag met de slemlaag volgens **2.4.4.2.C**. Het wapeningsnet dient volledig vlak ingeslemd te zijn. Eventueel mechanisch vastnagelen met gepaste nagels is toegelaten, maar verplicht op de plaatsen waar het wapeningsnet niet raakt aan de onderlaag.

In bochten wordt het stalen wapeningsnet doorgeknipt, vervolgens worden de einden over elkaar gelegd zodanig dat het wapeningsnet de kromming van de weg kan volgen en vlak ligt. Het stalen wapeningsnet wordt op deze plaatsen vastgemaakt aan de ondergrond en de overtollige delen worden weggeknipt.

¹ de overlaging bestaat idealiter uit minstens een onderlaag en een toplaag

Bij de aaneenschakeling van twee opeenvolgende rollen worden de uiteinden tegen elkaar geplaatst. Deze uiteinden worden vastgenageld.

De aaneengeschakelde rollen worden aan elkaar gebonden met binddraad. Op deze verbindingsnaad wordt een strook slem aangebracht van 0,60 à 1 m breedte, vooraleer de volledige slem wordt uitgevoerd.

Bij het aanleggen van een rol naast een reeds geplaatste rol, bedraagt de langse overlapping tussen beide rollen ongeveer 0,30 m.

Rond putranden, roosters, keldergaten en andere elementen wordt het wapeningsnet doorgeknipt. Het wapeningsnet blijft maximum 10 cm van de randen van de wegelementen verwijderd.

Alleen bouwplaatsverkeer wordt toegelaten.

2.4.4.2.C AANBRENGEN VAN DE SLEMLAAG

Als kleeflaag tussen de slemlaag en de onderlaag wordt een emulsielaag aangebracht. De minimale hoeveelheid residuaal bindmiddel bedraagt 0,200 kg/m².

De slemlaag is volgens **12-6** met productfamilie 2 of 6 en kaliber 0/6,3.

Als de enige laag van de overlaging zeer open asfalt (ZOA) is, dan wordt een dubbele slemlaag aangebracht volgens **12-6** met productfamilie 2 en kaliber 0/6,3 voor de onderste en kaliber 0/4 voor de bovenste slem.

2.4.4.2.D AANBRENGEN VAN EEN BITUMINEUZE OVERLAGING

Er wordt geen kleeflaag aangebracht.

Voor het aanbrengen van de bitumineuze laag worden de normale technieken toegepast volgens **4**.

De minimale overlagingdikte bedraagt 5 cm².

Bij het verdichten van de eerste laag op het wapeningsnet mag niet getrild worden.

2.4.4.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De aanleg van bitumineuze lagen met stalen wapeningsnetten wordt opgemeten in m². Het eventueel overlappen is ten laste van de aannemer. Putdeksels, rioolluiken, keldergaten e.d. worden niet afgetrokken.

De slemlaag is inbegrepen in de post.

Het reinigen met water onder hoge druk wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

De aanleg van de profileerlaag en de bitumineuze overlagingen wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

2.4.4.4 Controles

De aanleg van bitumineuze lagen met wapeningsnetten wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Naarmate het aanleggen van de scheurremmende laag vordert, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

² de overlaging bestaat idealiter uit minstens een onderlaag en een toplaag

2.5 Voorlopige plaatselijke herstellingen met koudasfalt

2.5.1 Beschrijving

In de volgende gevallen kunnen voorlopig plaatselijke herstellingen met koudasfalt uitgevoerd worden:

- de weersomstandigheden zijn zo ongunstig dat een definitieve herstelling onmogelijk is (bijvoorbeeld: regen, temperatuur aan de grond lager dan 5 °C);
- de verkeersveiligheid vereist een dringende herstelling;
- de opdrachtdocumenten vermelden uitdrukkelijk dat het om een voorlopige herstelling gaat.

Er bestaan twee soorten koudasfalt:

- koudasfalt klasse A;
- koudasfalt klasse B.

Koudasfalt klasse B is niet toegelaten op hoofdwegen en niet aangewezen op primaire wegen.

2.5.2 Materialen

Het koudasfalt gebruikt voor plaatselijke herstellingen voldoet aan PTV 861.

2.5.3 Kenmerken van de uitvoering

De kenmerken van het koudasfalt worden vastgelegd in een verantwoordingsnota. Deze dient minimaal volgende gegevens te bevatten:

- de unieke code van de verantwoordingsnota;
- de naam en het adres van de fabrikant van het koudasfalt;
- de naam en het adres van de productie-eenheid;
- het type koudasfalt en de korrelmaat van het koudasfalt;
- de aggregaatsamenstelling (korrelverdeling met volgende zeven: 16 mm, 14 mm, 12 mm, 10 mm, 8 mm, 6,3 mm, 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm en 0,063 mm);
- het percentage en het type van het bindmiddel en eventuele additieven;
- de gegevens en resultaten van de proeven op het koudasfalt, in overeenstemming met PTV 861;
- de weersomstandigheden waarbij het koudasfalt kan aangewend worden;
- de minimum houdbaarheidsduur van het koudasfalt, bepaald in overeenstemming met PTV 861.

De technische fiche dient minimaal volgende gegevens te bevatten:

- de unieke code van de technische fiche;
- de naam en het adres van de fabrikant van het koudasfalt;
- de naam en het adres van de productie-eenheid;
- indien van toepassing, de naam en het adres van de verdeler;
- het type koudasfalt en de korrelmaat van het koudasfalt;
- de resultaten van de proeven op het koudasfalt, in overeenstemming met PTV 861;
- de wijze waarop het koudasfalt dient aangebracht te worden;
- de weersomstandigheden waarbij het koudasfalt kan aangewend worden;
- de minimum houdbaarheidsduur van het koudasfalt, bepaald in overeenstemming met PTV 861;
- de toepasselijke versie van het bestek.

De mengsels dienen gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

De opbouw van de verantwoordingsnota en van de technische fiche wordt bepaald door het reglement van de certificatie-instelling.

2.5.4 Wijze van uitvoering

2.5.4.1 Stapelen van koudasfalt

Koudasfalt, zowel in bulk, zakken als emmers, wordt gestapeld onder een afdekking, op een oppervlak van gebonden materialen dat vlak en zuiver is.

De materialen moeten nog verwerkt kunnen worden na drie maanden stapeling in de open lucht of in zakken – naar gelang de opdrachtdocumenten voorschrijven – bij temperaturen vanaf +2 °C.

2.5.4.2 Uitvoering

Het koudasfalt dient aangebracht te worden conform de voorschriften vermeld op de technische fiche van de fabrikant.

2.5.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De herstellingen worden opgemeten in kg verwerkt koudasfalt.

2.5.6 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Per levering en met een maximum van 10 ton, wordt 1 eenheid (zak, emmer,...) willekeurig uitgekozen en beproefd overeenkomstig PTV 861.

Bij monsterneming van koudasfalt in bulk of uit een vrachtwagen, wordt een monster van minstens 5 kg verzameld door grepen te nemen volgens NBN EN 932-1.

3 OVERLAGINGEN IN CEMENTBETON

3.1 Beschrijving

Het aanbrengen van overlagingen in cementbeton omvat:

- het op het oppervlak van een bestaande of op het behouden deel van een gedeeltelijk weggefreemde verharding laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van toeslagstoffen, cement, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen en toevoegsels ten einde een stijve verharding te verwezenlijken voor rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden, alsook voor de trottoirbanden, kantstroken en watergreppels wanneer ze als monoliet geheel samen met de rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden aangelegd worden;
- deze verhardingen zijn:
 - overlaging in ongewapend cementbeton;
 - overlaging in doorgaand gewapend beton;
 - dunne overlaging in staalvezelbeton;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen:
 - de werken voorzien in **6-1**;
 - het vooraf reinigen door krachtig bezemen of reinigen met water onder hoge druk van minstens 50 bar van de oppervlakken waarop de overlagingen in cementbeton aangebracht worden zodanig dat alle wegelementen volledig worden ontbloot;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de oppervlakken waarop de overlagingen in cementbeton worden aangebracht;
 - het nemen van afdoende maatregelen om bevuilding te voorkomen van alle oppervlakken, andere dan de oppervlakken waarop de overlagingen in cementbeton worden aangebracht (kantstroken, trottoirbanden, watergreppels, rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal, enz.);
 - het aanbrengen van een kleeflaag naar rata van 0,150 kg/m² residuaal bindmiddel op de tussenlaag of de te behouden verharding waarop het staalvezelbeton aangebracht wordt.

3.1.1 Materialen

De materialen van **6-1.2** zijn van toepassing.

3.1.2 Overlagingen in ongewapend cementbeton en doorgaand gewapend beton

3.1.2.1 Kenmerken van de uitvoering

De bepalingen van **6-1.3** zijn van toepassing.

3.1.2.2 Wijze van uitvoering

De bepalingen van **6-1.4** zijn van toepassing.

3.1.2.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van **6-1.5** zijn van toepassing en worden aangevuld met:

- het vooraf gedeeltelijk affrezen, voegvullen, verbrokkelen, stabiliseren, plaatselijk vernieuwen e.d. van de bestaande verharding worden afzonderlijk in rekening gebracht;
- het reinigen met water onder hoge druk wordt afzonderlijk in rekening gebracht;
- het aanbrengen van een bitumineuze onder- of profileerlaag als tussenlaag wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

3.1.2.4 Controles

De bepalingen van **6-1.6** zijn van toepassing met volgende uitzonderingen.

3.1.2.4.A DIKTE VAN DE VERHARDING

De vereiste individuele totale dikte $E_{it,min} = 0,85 \times E_{nom}$.

3.1.2.4.B LANGSVLAKHEID

De bepalingen van **6-1.6.3.10.A.2** zijn van toepassing, met uitzondering van de eisen voor de vlakheidscoëfficiënt $VC40_{i,max}$.

Als er linkse en/of rechtse aansluitingen zijn, dan worden de eisen voor de vlakheidscoëfficiënt $VC10_{i,max}$ verhoogd met 10 eenheden.

3.1.2.5 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De bepalingen van **6-1.7** zijn van toepassing.

3.1.3 Dunne overlagingen in staalvezelbeton

Dunne overlagingen in staalvezelbeton worden alleen voorzien voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5.

3.1.3.1 Kenmerken van de uitvoering

De bepalingen van **6-1.3** zijn van toepassing, met dien verstande dat:

- de nominale dikte 12 tot 16 cm bedraagt;
- ernaar gestreefd wordt dat het voegpatroon van de overlaging overeenstemt met het voegpatroon van de ondergelegen verharding.

3.1.3.2 Wijze van uitvoering

De bepalingen van **6-1.4** zijn van toepassing.

3.1.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van **6-1.5** zijn van toepassing en worden aangevuld met:

- het vooraf gedeeltelijk affrezen, voegvullen, verbrokkelen, stabiliseren, plaatselijk vernieuwen e.d. van de bestaande verharding worden afzonderlijk in rekening gebracht;
- het reinigen met water onder hoge druk wordt afzonderlijk in rekening gebracht;
- het aanbrengen van een bitumineuze onder- of profileerlaag als tussenlaag wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

3.1.3.4 Controles

De bepalingen van **6-1.6** zijn van toepassing, met dien verstande dat

- de vereiste individuele waarde $E_{it,min} = 0,85 \times E_{t,nom}$;
- de eisen voor de vlakheidscoëfficiënt $VC40_{i,max}$ niet van toepassing zijn;
- als er linkse en/of rechtse aansluitingen zijn, de eisen voor de vlakheidscoëfficiënt $VC10_{i,max}$ verhoogd worden met 10 eenheden.

3.1.3.5 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De bepalingen van **6-1.7** zijn van toepassing.

4 BITUMINEUZE OVERLAGINGEN

4.1 Beschrijving

Het aanbrengen van bitumineuze overlagen omvat:

- het op het oppervlak van een bestaande of op het behouden deel van een gedeeltelijk afgefreesde verharding in opeenvolgende lagen strooksgewijs warm spreiden en machinaal verdichten van bitumineuze mengsels teneinde een flexibele verharding te verwezenlijken voor de rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden, volgens de bepalingen van 6-2;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen:
 - de werken vermeld in 6-2.1;
 - het vooraf reinigen met water onder hoge druk van minstens 90 bar van de oppervlakken waarop de bitumineuze overlagen worden aangebracht zodanig dat alle wegelementen volledig worden ontbloot;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de oppervlakken waarop de bitumineuze overlagen worden aangebracht;
 - het nemen van afdoende maatregelen om bevuilding te voorkomen van alle oppervlakken, andere dan de oppervlakken waarop de bitumineuze overlagen moeten worden aangebracht (kantstroken, trottoirbanden, watergreppels, rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal, enz.).

Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie categorieën van onderhoudswerken:

- categorie A: grote onderhoudswerken;
- categorie B: middelgrote onderhoudswerken;
- categorie C: kleine onderhoudswerken;
- categorie D: kleine onderhoudswerken op fietspaden.

De opdrachtdocumenten vermelden welke categorie van onderhoudswerken van toepassing is. Zo niet gelden de volgende bepalingen.

De categorie van het onderhoudswerk wordt bepaald overeenkomstig tabel 12-4-1 op basis van de weg categorie, de breedte van de aan te brengen bitumineuze overlaging en de oppervlakte van de homogene sectie, gedefinieerd volgens 2-9.1.

Oppervlakte van de homogene sectie S	Breedte van de bitumineuze overlaging B	Wegcategorie		
		Hoofdwegen en primaire wegen	Secundaire en lokale wegen	Fietspaden
$S < 2500 \text{ m}^2$	variabele breedte of $B < 1,8 \text{ m}$	n.a.	categorie C	categorie D
	$1,8 \text{ m} \leq B < 2,5 \text{ m}$		categorie B	categorie D
	$B \geq 2,5 \text{ m}$	categorie A	categorie B	categorie A
$S \geq 2500 \text{ m}^2$	variabele breedte of $B < 1,8 \text{ m}$	n.a.	categorie C	categorie D
	$1,8 \text{ m} \leq B < 2,5 \text{ m}$		categorie B	categorie D
	$B \geq 2,5 \text{ m}$	categorie A	categorie A	categorie A

Tabel 12-4-1: categorie van het onderhoudswerk (n.a. = niet aangewezen)

4.2 Materialen

De bepalingen van 6-2.2 zijn van toepassing.

4.3 Bitumineuze mengsels

De bepalingen van 6-2.3 zijn van toepassing. Deze worden met de volgende bepalingen aangevuld:

- voor onderhoudswerken van categorie C zijn enkel de APO-mengsels toegelaten;
- voor onderhoudswerken van categorie C zijn enkel de APT- en AB-mengsels toegelaten.

4.4 Verhardingen

De bepalingen van 6-2.4 zijn van toepassing. Deze worden met de volgende bepalingen aangevuld:

- in geval van een éénlaagse overlaging, geldt de toplaag tevens als profileerlaag;
- de naden tussen de bestaande verharding en de aangelegde overlagingen worden, naargelang het geval, als langs- of dwarsnaden beschouwd (cfr. 6-2.4.2.4);
- tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten is de eerste laag op een bestaande of op een gedeeltelijk behouden verharding steeds een profileerlaag.

Indien ZOA aangelegd wordt op een cementbetonverharding of op een poreuze of gescheurde bitumineuze verharding, dan dient een bitumeneus membraan aangebracht volgens 2.4.2.

4.5 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor de toplagen en de onderlagen worden de hoeveelheden gemeten in m², met vermelding van de nominale dikte(s).

Voor de profileerlagen worden de hoeveelheden gemeten per ton, met vermelding van een gemiddelde dikte (in cm).

Bij een éénlaagse overlaging wordt de toplaag, die tevens profileerlaag is, gemeten in ton, met vermelding van een gemiddelde dikte (in cm).

De gemiddelde maximumgrens van de te plaatsen hoeveelheid profileerlaag (in kg/m²) wordt weergegeven in tabel 12-4-2.

Dikte van de profileerlaag	gesloten mengsels	open mengsels (ZOA)
8 à 10 cm	225 kg/m ²	-
7 à 9 cm	200 kg/m ²	-
6 à 8 cm	175 kg/m ²	-
4 à 6 cm	125 kg/m ²	-
5 cm	125 kg/m ²	-
4 cm	100 kg/m ²	80 kg/m ²
2 à 4 cm	75 kg/m ²	-
3 cm of minder	75 kg/m ²	60 kg/m ²

Tabel 12-4-2 maximumgrens voor profileerlagen

Bij het meten wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling.

In voorkomende gevallen worden als lengte en breedte de in de opdrachtdocumenten opgegeven nominale lengte en nominale breedte genomen.

Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Voor de afwerking van voegen en naden worden de hoeveelheden gemeten in m.

Het vooraf gedeeltelijk affrezen, voegvullen, verbrijzelen, stabiliseren e.d. van de bestaande verharding worden afzonderlijk in rekening gebracht.

Het reinigen met water onder hoge druk wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

Het eventueel aanbrengen van een membraan, geotextiel, grid of wapeningsnet wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

4.6 Controles

Elk vak heeft dezelfde categorie van onderhoudswerken.

De bepalingen van **6-2.6** zijn van toepassing met volgende uitzonderingen:

4.6.1 Samenstelling

Geen uitzonderingen.

4.6.2 Profiel van de verharding

De controle van het profiel van de verharding is enkel van toepassing op onderhoudswerken van categorie A en op bitumineuze overlagingen die aangebracht worden op het oppervlak van een bestaande verharding.

4.6.3 Dikte van de verharding

De vereiste individuele totale dikte van de overlaging $E_{it,min} = 0,85 \times E_{nom}$ voor alle bouwklassen, behalve voor profileerlagen.

De individuele toleranties van de eerste op nominale dikte aangelegde laag bedraagt (voor de bouwklassen B1-B8):

- 10 mm voor toplagen of lagen waarvan de dikte gemeten werd op boorkernen;
- 12 mm voor onderlagen waarvan de dikte elektromagnetisch gemeten werd.

De vereiste individuele dikte van de eerste op nominale dikte aangelegde laag $E_{ij,min}$ bedraagt (voor de bouwklassen B9-B10 en BF):

- $E_{j,nom} - 10$ mm voor toplagen of lagen waarvan de dikte gemeten werd op boorkernen;
- $E_{j,nom} - 12$ mm voor onderlagen waarvan de dikte elektromagnetisch gemeten werd.

Voor onderhoudswerken van categorie C en D is de regelmatigheid van de afzonderlijke, op nominale dikte aangelegde lagen niet van toepassing.

4.6.4 Percentage holle ruimte van een laag

Voor onderhoudswerken van categorie C en D voldoen de maximale gemiddelde holle ruimte $HR_{m,max}$ en de maximale individuele holle ruimte $HR_{i,max}$ aan de voorwaarden van tabel 12-4-3.

Voor de minimale individuele en gemiddelde holle ruimte blijven de bepalingen van **6-2.6.2.4** van toepassing.

Vereiste waarde		APT-C AB-4C	APT-D AB-4D AB-5D	APO-A APO-B ABT-B	AVS-B	APO-C APO-D	SMA-C	SMA-D AGT	ZOA-B ZOA-C
gemiddelde voor 3 of 4 kernen	$HR_{m,min}$	2,0	2,0	2,0	-	2,0	2,0	-	17,0
	$HR_{m,max}$	9,0	10,0	10,0	10,0	11,0	10,0	-	28,0
gemiddelde voor 5, 6 of 7 kernen	$HR_{m,min}$	2,0	2,0	2,0	-	2,0	2,0	-	18,0
	$HR_{m,max}$	8,0	9,0	9,0	9,0	10,0	9,0	-	27,0
gemiddelde voor 8, 9 of 10 kernen	$HR_{m,min}$	2,0	2,0	3,0	-	3,0	3,0	-	19,0
	$HR_{m,max}$	7,0	8,0	8,0	8,0	9,0	8,0	-	26,0
individueel	$HR_{i,min}$	1,0	1,0	1,0	-	1,0	1,0	-	16,0
	$HR_{i,max}$	10,0	11,0	11,0	11,0	12,0	11,0	-	29,0

Tabel 12-4-3: eisen betreffende het percentage holle ruimte

4.6.5 Draineervermogen van Zeer Open Asphalt (ZOA)

Geen uitzonderingen.

4.6.6 Oppervlakkenmerken

4.6.6.1 Vlakheid

4.6.6.1.A ONEFFENHEDEN

Geen uitzonderingen.

4.6.6.1.B LANGSVLAKHEID

De bepaling van de vlakheidscoëfficiënten is niet van toepassing voor

- onderhoudswerken van categorie B en D, tenzij de breedte van de aan te brengen bitumineuze overlaging een volledige rijstrook beslaat;
- onderhoudswerken van categorie C.

De bepalingen van **6-2.6.2.6.A.2** zijn van toepassing voor éénlaagse overlagingen, en voor meerlaagse overlagingen met aansluitingen, met dien verstande dat de eisen voor de vlakheidscoëfficiënten $VC10_{i,max}$ en $VC40_{i,max}$ niet van toepassing zijn.

De bepalingen van **6-2.6.2.6.A.2** zijn van toepassing voor meerlaagse overlagingen zonder aansluitingen, met dien verstande dat de eis voor de vlakheidscoëfficiënt $VC40_{i,max}$ niet van toepassing is voor tweelaagse overlagingen.

Met “aansluitingen” wordt bedoeld dat het afgewerkte oppervlak in langszin links en/of rechts moet aansluiten bij het te behouden oppervlak. Aansluitingen met lijnvormige elementen worden niet beschouwd als een aansluiting.

4.6.6.1.C DWARSVLAKHEID

De bepaling van de dwarsvlakheid is niet van toepassing op onderhoudswerken van categorie B, tenzij de breedte van de aan te brengen bitumineuze overlaging een volledige rijstrook beslaat.

De bepaling van de dwarsvlakheid is niet van toepassing op onderhoudswerken van categorie C.

De individuele dwarsonvlakheid per dwarsprofiel DV_i en de gemiddelde dwarsonvlakheid per hm DV_m van meerlaagse overlagingen met een gemiddelde dikte van minstens 10 cm voldoen bij de definitieve oplevering voor elke rijstrook aan de eisen van tabel 12-4-4.

Waarborgtermijn		5 jaar	3 jaar	2 jaar	1 jaar
Gemiddelde eis	$DV_{m,max}$	8 mm	6 mm	5 mm	4 mm
Individuele eis	$DV_{i,max}$	10 mm	8 mm	7 mm	5 mm

Tabel 12-4-4: eisen dwarsvlakheid

De individuele dwarsonvlakheid per dwarsprofiel DV_i en de gemiddelde dwarsonvlakheid per hm DV_m éénlaagse overlagingen en meerlaagse overlagingen met een dikte kleiner dan 10 cm voldoen bij de definitieve oplevering voor elke rijstrook aan de eisen van tabel 12-4-5.

Waarborgtermijn		5 jaar	3 jaar	2 jaar	1 jaar
Gemiddelde eis	$DV_{m,max}$	11 mm	9 mm	7 mm	5 mm
Individuele eis	$DV_{i,max}$	14 mm	12 mm	10 mm	7 mm

Tabel 12-4-5: eisen dwarsvlakheid

De controle van de dwarsvlakheid wordt uitgevoerd op verhardingen met

- een onderlaag AVS-B, of
- een toplaag SMA-D, of
- een geluidsarme toplaag AGT.

Voor verhardingen met andere lagen, bepalen de opdrachtdocumenten of deze controle van toepassing is.

4.6.6.2 Stroefheid

De bepaling van de stroefheid is niet van toepassing op onderhoudswerken van categorie C.

4.6.6.3 Textuurdiepte

Geen uitzonderingen.

4.6.6.4 Rolgeluid

Geen uitzonderingen.

4.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarden

De bepalingen van **6-2.7** zijn van toepassing met volgende uitzonderingen:

4.7.1 Samenstelling

Geen uitzonderingen.

4.7.2 Profiel van de verharding

Geen uitzonderingen.

4.7.3 Dikte

4.7.3.1 Totale dikte

De weigeringswaarde $E_{it,w}$ is gelijk aan $0,75 \times E_{t,nom}$ (B1 t.e.m. B5) en $0,70 \times E_{t,nom}$ (andere bouwklassen).

4.7.3.2 Gemiddelde dikte van een op nominale dikte aangelegde laag

Voor onderhoudswerken van categorie C is de refactieformule:

$$R_{E_{nj}} = P_j \times S \times \left(\frac{E_{nj,min} - E_{nj}}{15} \right)^2$$

4.7.3.3 Individuele tolerantie op de dikte van de op nominale dikte aangelegde laag

Geen uitzonderingen.

4.7.4 Percentage holle ruimte

Geen uitzonderingen.

4.7.5 Draineervermogen van Zeer Open Asphalt

Geen uitzonderingen.

4.7.6 Oppervlakkenmerken

Geen uitzonderingen.

5 BESTRIJINGEN

5.1 Beschrijving

Een bestrijking bestaat in het sproeien op een verharding of een fundering van één of twee eenvormige lagen bindmiddel met een geschikte viscositeit. Op elke bindmiddellaag wordt steenslag gestrooid. De laatste laag steenslag wordt ingewalst.

Bestrijkingen zijn niet toegelaten op hoofdwegen.

De bestrijkingen zijn conform met de norm NBN-EN 12271 “Oppervlaktebehandeling van verhardingsoppervlakken – Eisen”.

Een bestrijking heeft tot doel:

- het opnieuw verrijken van verarmd asfalt, waardoor zijn veroudering wordt tegengegaan en zijn levensduur verlengd wordt;
- de verharding beschermen met een waterdichte laag;
- het dichten van kleine scheuren;
- het vasthouden van loskomende stenen van de top laag;
- het opnieuw bekomen van een voldoende stroefheid;
- het uitzicht van het wegoppervlak verbeteren.

De volgende soorten bestrijkingen zijn mogelijk:

- een éénlaagse bestrijking met enkele begrinding bestaat uit het sproeien van één laag bindmiddel afgestrooid met één enkele laag steenslag;
- een éénlaagse bestrijking met dubbele begrinding bestaat uit het sproeien van één laag bindmiddel afgestrooid met twee lagen steenslag, de eerste met middelgrove korrelmaat gevolgd door een tweede met fijnere korrelmaat;
- een tweelaagse bestrijking bestaat erin achtereenvolgens, met een bindmiddel, op het wegdek steenslag vast te zetten, eerst met een betrekkelijk grove korrelmaat, en daarna, na een tweede sproeiing van hetzelfde bindmiddel, met een fijnere korrelmaat 4/6,3 of 2/4.

De mogelijke begrindingen voldoen aan tabel 12-5-1.

Soort bestrijking	Kaliber	Begrinding eerste (onderste) laag	Begrinding tweede (bovenste) laag
éénlaagse bestrijking met enkele begrinding (EBEB)	2/4	2/4	n.v.t.
	4/6,3	4/6,3	n.v.t.
	6,3/10	6,3/10	n.v.t.
éénlaagse bestrijking met dubbele begrinding (EBDB)	2/6,3	4/6,3	2/4
	4/10	6,3/10	4/6,3
tweelaagse bestrijking (TB)	2/6,3	4/6,3	2/4
	2/10	6,3/10	2/4
	4/10	6,3/10	4/6,3

Tabel 12-5-1: korrelmaten van de begrinding

Om de CE-markering voor een bepaalde productfamilie van de bestrijkingen te mogen gebruiken, moet de aannemer de conformiteit van de beschrijving van zijn product met de norm NBN-EN 12271 aantonen aan de hand van een TAIT (*Type Approval Installation Trial*) overeenkomstig annex C van de NBN-EN 12271 en een FPC (*Factory Production Control*) volgens annex A en B van de NBN-EN 12271. Per productfamilie kan een TAIT gerealiseerd worden. De verschillende productfamilies worden gedefinieerd in tabel 12-5-2. De aannemer kan enkel een CE-markering voor een bepaalde productfamilie aanbrengen door voor deze productfamilie een TAIT uit te voeren.

Productfamilie	1	2	3	4	5	6	7	8
Wegcategorie	hoofdwegen, primaire wegen en secundaire wegen (R1)				lokale wegen (R2)			
Soort bestrijking	EBEB		EBDB en TB		EBEB		EBDB en TB	
Bindmiddel	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2

Tabel 12-5-2: Productfamilies
 B1 = kationische bitumenemulsie of (niet-gemodificeerd) vloeibitumen
 B2 = polymeergemodificeerde kationische bitumenemulsie of polymeergemodificeerd vloeibitumen

De opdrachtdocumenten bepalen het type bestrijking, het kaliber en de productfamilie van de bestrijking.

5.2 Materialen

De materialen worden zodanig gekozen dat de bestrijking voldoet aan de voorschriften van **5.6**.

5.2.1 Steenslag

De steenslag is nieuw en vooromhuld bij aanwending van vloeibitumen en niet vooromhuld bij aanwending van een emulsie. De vooromhulling gebeurt met bitumen B50-70 of B70-100 naar rata van $1 \pm 0,3$ %.

Al het steenslag dat in een zelfde vak verwerkt wordt, is homogeen van aard en herkomst.

De korrelmaat is: 2/4, 4/6,3, 6,3/10 of 10/14.

Het steenslag voldoet aan **3-7.1.2.6**.

5.2.2 Bindmiddel

De volgende bindmiddelen zijn toegestaan:

- kationische emulsie C67By (type D) volgens **3-11.4.2**;
- kationische emulsie C69BPy (type E) volgens **3-11.4.3**;
- vloeibitumen volgens **3-11.3.2**;
- polymeergemodificeerd vloeibitumen volgens **3-11.3.3**.

5.2.3 Dosering van de materialen

De juiste doseringen qua steenslag en bindmiddel worden door de aannemer vastgelegd in functie van de voorwaarden die in aanmerking te nemen zijn voor een vakkundige uitvoering, zoals weersomstandigheden, maat en werkelijke korrelvorm van het steenslag, textuur van het te bestrijken verhardingsoppervlak, de periode van uitvoering, de te verwachten vochtigheid van het wegdek (wel of niet beschaduwde plaatsen), de verkeersintensiteit, enz. en in functie van de voorschriften van **5.6**.

5.3 Kenmerken van de uitvoering

5.3.1 Afwijking op de dosering

5.3.1.1 Bindmiddel

De toegestane afwijking op de dosering van de hoeveelheid bindmiddel per m², vooropgesteld door de aannemer bedraagt 5 %.

5.3.1.2 Steenslag

De toegestane afwijking op de dosering van de steenslag per m², vooropgesteld door de aannemer bedraagt 15 %.

5.3.2 Variatiecoëfficiënt van de gelijkmatigheid van de dwarse verdeling

5.3.2.1 Bindmiddel

De variatiecoëfficiënt van de gelijkmatigheid van de dwarse verdeling van het bindmiddel bedraagt: $C_v \leq 10\%$.

5.3.2.2 Steenslag

De variatiecoëfficiënt van de gelijkmatigheid van de dwarse verdeling van de steenslag bedraagt: $C_v \leq 15\%$.

5.4 Wijze van uitvoering

5.4.1 Algemeenheden

Tenminste 15 dagen voor de uitvoering bezorgt de aannemer de volgende documenten aan de leidend ambtenaar:

- technische fiche van de bestrijking met de vooropgestelde dosering van de steenslag en bindmiddel;
- als het bindmiddel geactiveerd werd:
 - de aard en het gehalte van de toeslagstof;
 - het tijdstip van de toevoeging en de normale activiteitsduur van de gebruikte toeslagstof;
 - de kritieke bewaartemperatuur;
- technische fiches van de gebruikte materialen.

Het plaatsen van een bestrijking is verboden van 1 september tot 1 april op hoofdwegen en primaire wegen, en van 1 oktober tot 1 april voor secundaire en lokale wegen.

Bestrijken is verboden indien de temperatuur aan de grond beneden 10 °C daalt, indien het verhardingsoppervlak vochtig is en/of indien er kans op neerslag is en/of er op basis van de weersvoorspellingen de nacht vóór en na het aanbrengen van de bestrijking kans op vorst is aan de grond.

De langsvoegen van de te bestrijken oppervlakken met de aanliggende verhardingen of lijnvormige elementen zoals o.m. kantstroken, watergreppels, ingegraven trottoirbanden en andere verhardingen, dienen mee bestreken te worden om de waterdichtheid van deze voegen te bekomen. Deze overlapping bedraagt ca. 2 cm.

5.4.2 Voorbereidende werken

Vooraleer de bestrijking aangebracht wordt, worden verscheidene voorbereidende werken uitgevoerd:

- de voorbereidende herstellingswerken om het draagvlak een gewenste kwaliteit en profiel te geven. Deze werken kunnen o.m. bestaan uit: vervangen van slechte oppervlakgedeelten, plaatselijke uitprofileringen, wegwerken van oneffenheden, voegvullen van scheuren, op hoogte brengen van rioolluiken, het verwijderen van overgroeiingen, gras, enz.;
- het verwijderen van de wegmarkeringen;
- het vrijmaken van de trottoirbanden, de aanslibgronden (slijk, stof, los steenslag, afval, e.d.) worden verwijderd buiten het wegdomein;
- het zuiveren van de voeg tussen de verharding en het lijnvormig element;
- het vooraf reinigen van de te bestrijken oppervlakken met water onder hoge druk van minstens 90 bar.

Deze voorbereidende werken zijn voor rekening van de aanbestedende overheid en maken derhalve het voorwerp uit van afzonderlijke posten, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

5.4.3 Plaatsen van de bestrijking

De bestrijking wordt uitgevoerd zodanig dat ze voldoet aan de voorschriften van 5.6.

Om een geleidelijke overgang te bekomen tussen de bestreken en niet bestreken oppervlakken wordt de bovenlaag in het geval van een tweelaagse bestrijking ca. 0,5 m verder aangelegd dan de onderlaag. De uiteinden van beide lagen zijn rechtlijnig en loodrecht op de wegas.

De bestrijking wordt aan het begin en einde der werken en bij het einde van de dagprestatie rechtlijnig en loodrecht op de wegas afgewerkt. Om dit resultaat te behalen, wordt het wegdek vooraf op die plaatsen afgeplakt met een voldoende weerstandbiedende, ondoorlatende folie met een breedte van minimum 60 cm. Deze folie wordt verwijderd na de uitvoering van de bestrijking.

De werken omvatten tevens:

- het nemen van de nodige voorzorgsmaatregelen ter bescherming en vrijwaring van alle wegaanhorigheden zoals o.m. brugvoegen, putranden, kantstroken, watergreppels, trottoirbanden, enz. Elke bevuiling door bindmiddel of aanklevend steenslag wordt door en op kosten van de aannemer verwijderd;
- het ter beschikking houden op de bouwplaats van de noodzakelijke signalisatie om bij (onverwachte) neerslag de reeds bestreken wegvakken, waarin de bestrijking nog zou kunnen loskomen, af te sluiten voor alle verkeer. Bij neerslag worden alle werken onmiddellijk stopgezet. De herstelling van de hierdoor opgelopen schade aan de bestrijkingen, van hierdoor toegebrachte schade aan weggebruikers en/of aan aangelanden komt ten laste van de aannemer.

Deze maatregelen zijn ten laste van de aannemer.

5.4.4 Openstelling voor het verkeer

Alle verkeer op het bestreken oppervlak is verboden vóór de voltooiing van het walsen, en vóór het breken van de emulsie. In ieder geval zal het verkeer op het bestreken vak slechts toegelaten worden nadat door de aanwezige leidend ambtenaar werd vastgesteld dat de stenen voldoende vast zitten.

Na het beëindigen van het walsen wordt het verkeer toegelaten, met inachtneming van een effectieve snelheidsbeperking.

Alvorens het vak definitief open te stellen voor het verkeer worden de verkeerstekens nr. A17 (“opspattende stenen”) en nr. C43 (“snelheidsbeperking”) geplaatst. Voor gewestwegen worden tevens borden C35 (“inhaalverbod”) geplaatst.

5.4.5 Verwijderen van los steenslag

De aannemer gebruikt voor het verwijderen van los steenslag alle toestellen die het gewenste resultaat opleveren.

Het losse steenslag wordt verwijderd buiten het wegdomein en mag niet op de bermnen geveegd worden.

5.4.5.1 Eerste borstelbeurt

De eerste borstelbeurt wordt uitgevoerd bij het beëindigen van de bestrijkingen van de dag, en nadat het bestreken wegdek gedurende tenminste 2 uur voor het verkeer is opgesteld.

Voor lokale wegen wordt de eerste borstelbeurt uitgevoerd na 4 kalenderdagen.

Er wordt gedurende de eerste zes uren volgend op de openstelling voor het verkeer permanent een reinigingsmachine met zuigborstel ingezet.

5.4.5.2 Tweede borstelbeurt

De tweede borstelbeurt wordt uitgevoerd tegen het einde van de dag volgend op de eerste borstelbeurt. In dit stadium mag verwacht worden dat de bestrijking voldoende is aangeregen en dat alle losse steenslag in overmaat aanwezig is. Deze verwijdering moet dan ook grondig gebeuren.

Voor lokale wegen wordt de tweede verplichte borstelbeurt uitgevoerd na 14 kalenderdagen.

De aannemer zet voldoende materieel in, rekening houdend met de omvang der werken, om het gewenste resultaat te bereiken.

Voorrang wordt gegeven aan het zuiveren van de rijbaan, maar alle aanhorigheden van de rijbaan worden eveneens gezuiverd, alsook de aansluitende wegen, de trottoirs, de roosters, de particuliere eigendommen, enz.

5.4.5.3 Derde borstelbeurt

De derde borstelbeurt wordt niet uitgevoerd op lokale wegen.

De derde borstelbeurt wordt uitgevoerd 3 dagen na de tweede beurt, omdat er nog steenslag zal loskomen door het verkeer.

Dezelfde weggedeelten als vermeld onder de tweede borstelbeurt worden gereinigd.

De verkeerstekens vermeld onder **5.3.4** namelijk nr. A17 (“opspattende stenen”) en nr. C43 (“snelheidsbeperking”) en nr. C35 (“inhaalverbod”) mogen niet verwijderd worden alvorens de laatste borstelbeurt tot een goed einde werd gebracht. Alleen de aanbestedende overheid beslist hierover.

Indien het verwijderen van los steenslag niet tijdig of onvoldoende wordt uitgevoerd, of indien de aannemer onvoldoende of niet aangepast materieel gebruikt, mag de aanbestedende overheid ingrijpen zonder enige verwittiging. De kosten hiervan zijn ambtshalve voor rekening van de aannemer.

5.4.6 Onderhoud tot de definitieve oplevering

Op iedere aanvraag van de aanbestedende overheid is de aannemer ertoe verplicht het losse steenslag te verwijderen volgens de voorschriften van **5.3.5**. Indien dit werk niet werd uitgevoerd binnen de 48 uren volgend op de aanvraag, mag de aanbestedende overheid ingrijpen zonder enige verwittiging. De kosten hiervan zijn ambtshalve voor rekening van de aannemer.

Ingeval de bestrijking uitzweet, is de aannemer verplicht deze af te strooien met gedroogd scherp zand of opnieuw te begrinden met steenslag 2/4 van dezelfde aard, binnen de 3 uren nadat het optreden van het verschijnsel aan de aannemer werd gemeld. Tevens voorziet hij het betrokken wegvak van een aangepaste signalisatie. Eens de termijn van 3 uren verstreken, mag de aanbestedende overheid ingrijpen zonder enige verwittiging. De kosten hiervan zijn ambtshalve voor rekening van de aannemer.

5.5 Meetmethoden

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten worden de metingen op de volgende wijze verricht:

- de voorbereidende werken, beschreven onder **5.3.2**: volgens de verschillende posten;
- de bestrijkingswerken: volgens de oppervlakte in m²;
- keldergaten, putranden, merktekens van ondergrondse leidingen, roosterluiken e.d. worden niet afgetrokken voor zover de oppervlakte < 0,5 m²;
- het reinigen van lijnvormige elementen door afgraving wordt betaald per meter;
- het zuiveren van de voeg tussen de verharding en het lijnvormig element wordt betaald per meter;
- het grondig reinigen met hoge druk wordt betaald per m².

5.6 Controles

De controles omvatten:

- controle van de CE-markering;
- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de controle tijdens de uitvoering;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

5.6.1 Controle van de CE-markering

Tenminste 15 dagen voor de aanvang van de uitvoering bezorgt de aannemer aan de aanbestedende overheid een document dat aantoont dat de aannemer in het bezit is van een CE-markering voor de productfamilie waartoe de uit te voeren bestrijking behoort.

5.6.2 Voorafgaande technische keuring van de materialen

5.6.2.1 Kwaliteit van het steenslag

De aanbestedende overheid controleert vóór en tijdens de uitvoering de kenmerken van het steenslag vermeld onder **3-7.1.2.6**.

5.6.2.2 Kwaliteit van het bindmiddel

Bij iedere levering van bindmiddel moet een leveringsbon gevoegd zijn, uitgaande van de leverancier, die de nummerplaat van de tankauto of de sproeiwagen, evenals de massa van hun lading vermeldt.

5.6.3 Controle tijdens de uitvoering

5.6.3.1 Visuele controle

De kenmerken, de herkomst en de verwerkte hoeveelheden materialen, de uitvoeringswijzen van de werken en inzonderheid de gelijkmatigheid bij het sproeien van het bindmiddel, het tijdsinterval tussen het sproeien van het bindmiddel en het afstrooien met steenslag, het aantal overgangen van het verdichtingsmaterieel, evenals het uiteindelijke uitzicht van de bestrijking, worden geregeld onderworpen aan een visuele inspectie. Ieder vastgesteld gebrek wordt onmiddellijk hersteld.

Visuele controle op de hoeveelheid steenslag:

- onderlaag:
 - de stenen liggen tegen elkaar en niet op elkaar;
 - het gesproeide bindmiddel mag nog juist zichtbaar zijn tussen de raakpunten van de stenen.
- bovenlaag of enige laag:
 - de spreiding van het steenslag gebeurt in ruime overmaat en tenminste zodanig dat het gesproeide bindmiddel niet meer zichtbaar is.

5.6.3.2 Controle van de afwijking op de dosering van het bindmiddel en de steenslag

De controle gebeurt volgens NBN-EN 12272-1.

5.6.4 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De bestrijking wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

5.6.4.1 Visuele beoordeling van de gebreken

De visuele beoordeling van de gebreken gebeurt tegensprekelijk bij de definitieve oplevering, volgens de kwalitatieve methode van NBN-EN 12272-2.

Er wordt één beoordeling per vak, bepaald volgens **2-9.1**, uitgevoerd. Per vak wordt een sectie afgebakend van 100 ± 1 m lang over de volledige breedte van één rijstrook. De sectie wordt zodanig gekozen dat een maximaal aantal gebreken voorkomt in de sectie.

De beoordeling beoogt het bepalen van de coëfficiënten P1, P2, P3 en P4 en voldoet aan de eisen van tabel 12-5-3.

Gebrek		Wegcategorie	
		Hoofdwegen, primaire en secundaire wegen	Lokale wegen
Zweten, pseudo-zweten en (pseudo-)zweten in de wielsporen	$P1_{i,max}$	0,5 %	1,0 %
Uitrukking en scholvorming	$P2_{i,max}$	0,2 %	0,5 %
Rafeling	$P3_{i,max}$	3 %	6 %
Langsrafeling	$P4_{i,max}$	2 m	10 m

Tabel 12-5-3: eisen voor de visuele beoordeling

5.6.4.2 Stroefheid

De bepalingen van **6-2.6.2.6.B** zijn van toepassing.

De weggedeelten die niet de vereiste stroefheid bezitten, worden door de aannemer op een door de aanbestedende overheid aanvaarde wijze hersteld.

5.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

5.7.1 Visuele beoordeling van de gebreken

Wanneer de procentuele oppervlakte of in voorkomend geval de lengte van een gebrek PX_i groter is dan de toegelaten waarde $PX_{i,max}$ en kleiner dan $2 \times PX_{i,max}$, dan wordt dat gebrek aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{PX_i} = P \times S \times \left(\frac{PX_i - PX_{i,max}}{PX_{i,max}} \right)^2$$

De refactieformule R_{PX_i} wordt toegepast op elk gebrek P1, P2, P3 en P4 dat niet voldoet aan de eisen van tabel 12-5-3. De bekomen kortingen worden samengevoegd.

R_{PX_i} de specifieke kortingen wegens minderwaarde, in EUR;

P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;

S de oppervlakte van het vak in m²;

PX_i de oppervlakte van het gebrek P1, P2, P3 of P4 in het vak die groter is dan de eis;

$PX_{i,max}$ de maximaal toegelaten waarde $P1_{i,max}$, $P2_{i,max}$, $P3_{i,max}$ of $P4_{i,max}$ volgens tabel 12-5-3.

6 SLEMLAGEN

6.1 Beschrijving

Een slemlaag (slem) is een oppervlakbehandeling die bestaat uit een mengsel van minerale aggregaten, water, bitumenemulsie en eventueel toevoegsels, dat ter plaatse bereid en verwerkt wordt.

Slems zijn niet toegelaten op hoofdwegen, tenzij als bescherm laag van scheurremmende lagen.

De slems zijn conform met de NBN-EN 12273 "Slems – Voorschriften".

Het aanbrengen van een slemlaag heeft o.m. tot doel:

- het opnieuw verrijken van verarmd asfalt, waardoor zijn veroudering wordt tegengegaan en zijn levensduur verlengd wordt;
- het definitief vastleggen van de (loskomende) begrinding van de toplaag.;
- de bitumineuze verharding beschermen door een waterdichte laag;
- het rijcomfort verbeteren (o.a. op keien);
- het opnieuw bekomen van een voldoende stroefheid;
- het uitzicht van het wegoppervlak verbeteren.

Een slem kan al dan niet gekleurd zijn.

De verschillende soorten slems worden onderscheiden op basis van het kaliber van het granulaatmengsel. De volgende soorten zijn mogelijk.

Soort slemlaag	Kaliber granulaatmengsel
0/2	0/2
0/4	0/4
0/6,3	0/6,3
0/10	0/10

Tabel 12-6-1: soorten slemlagen

Om de CE-markering voor een bepaalde productfamilie van de slems te mogen gebruiken moet de aannemer de conformiteit van de beschrijving van zijn product met de norm NBN-EN 12273 aantonen aan de hand van een TAIT (*Type Approval Installation Trial*) overeenkomstig annex C van de NBN-EN 12273) een een FPC (*Factory Production Control*) volgens annex A en B van de NBN-EN 12273. Per productfamilie kan een TAIT gerealiseerd worden. De verschillende productfamilies worden gedefinieerd in tabel 12-6-2. De aannemer kan enkel een CE-markering voor een bepaalde productfamilie aanbrengen door voor deze productfamilie een TAIT uit te voeren.

Productfamilie	1	2	5	6
Wegcategorie	hoofdwegen, primaire wegen en secundaire wegen (R1)		lokale wegen (R2)	
Bindmiddel	B1	B2	B1	B2

Tabel 12-6-2: Productfamilies

B1 = kationische bitumenemulsie (niet-gemodificeerd)

B2 = polymeergemodificeerde kationische bitumenemulsie of een met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel

De opdrachtdocumenten bepalen het soort slemlaag, de productfamilie en desgevallend de kleur van de slem.

6.2 Materialen

De materialen zijn:

- (gekleurde) granulaatmengsels voor slemmengsels volgens **3-7.1.2.10**;
- vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen volgens **3-10.1**;
- gekleurde granulaten voor gekleurde slems;
- kationische emulsie C60By (type A2) volgens **3-11.4.2**;
- kationische emulsie C60BPy (type B2) volgens **3-11.4.3**;
- pigmenteerbare, polymeergemodificeerde kationische emulsie van een synthetisch bindmiddel volgens **3-11.4.4** voor gekleurde slems.

De materialen worden gekozen zodat de slem voldoet aan de voorwaarden van **6.3**.

6.3 Kenmerken van de uitvoering

6.3.1 Samenstelling van de slem

De aannemer bepaalt de samenstelling van elk te verwerken type van slem zodat de slem voldoet aan de voorschriften van **6.6**.

Minstens 15 dagen voor de verwerking bezorgt de aannemer voor elk type slem:

- de technische fiche van de slemlaag, die de samenstelling (de korrelverdeling van het skelet, en het gehalte aan residuaal bindmiddel, uitgedrukt door de verhouding van de bindmiddelmassa tot de massa van de droge aggregaten) beschrijft;
- de technische fiches van de bestanddelen (stenen, zand, vulstof, bitumenemulsie).

Voor gekleurde slems wordt een proefstuk met de voorgestelde kleur ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

6.3.2 Hoeveelheid geplaatste slem

De aannemer bepaalt de hoeveelheid geplaatste slem per m² zodat deze voldoet aan de voorschriften van **6.6**.

Minstens 15 dagen voor de verwerking bezorgt de aannemer de voorgestelde hoeveelheid aan de leidend ambtenaar.

6.4 Wijze van uitvoering

6.4.1 Algemeenheden

Het aanbrengen van een slem is verboden van 1 november tot 1 april.

Het aanbrengen van een slemlaag is verboden indien de temperatuur ter hoogte van het verhardingsoppervlak beneden 10 °C daalt, en/of indien er kans op neerslag is.

De langsvoegen van de te slemmen oppervlakken met de aanliggende verhardingen zoals o.m. kantstroken, watergreppels, ingegraven trottoirbanden en andere verhardingen, dienen mee geslemd te worden. Deze overlapping bedraagt ca. 2 cm.

De uitvoeringswijze van de slem is zodanig dat deze voldoet aan de voorschriften van **6.6**.

6.4.2 Voorbereidende werken

Vooraleer de slemlaag aangebracht wordt, worden verscheidene voorbereidende werken uitgevoerd.

- a. Zijn voor rekening van de aanbestedende overheid en maken derhalve het voorwerp uit van afzonderlijke posten in de opdrachtdocumenten:
 - de voorbereidende herstellingswerken om het draagvlak een gewenste kwaliteit en profiel te geven. Deze werken kunnen o.m. bestaan uit: vervangen van slechte plekken, plaatselijke uitprofielingen, wegwerken van oneffenheden, vullen van scheuren en voegen, op hoogte brengen van rioolluiken, het verwijderen van overgroeiingen, gras, enz.;

- het verwijderen van de wegmarkeringen;
 - het vooraf reinigen met water onder hoge druk van minstens 90 bar van het te behandelen oppervlak.
- b. Zijn ten laste van de aannemer, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten:
- de ingegraven trottoirbanden worden vrijgemaakt. Slijk, stof, los steenslag, afval en aanslibgronden worden verwijderd buiten het wegdomein;
 - deze reinigingswerken zijn begrepen in de posten van de slemwerken, behalve indien zij expliciet voorzien zijn in een van de posten van de opdrachtdocumenten;
 - het zuiveren van de voeg tussen de verharding en de lijnvormige elementen.
- c. Zijn volledig ten laste van de aannemer:
- het treffen van de nodige voorzorgsmaatregelen ter bescherming en vrijwaring van alle wegaanhorigheden zoals o.m. brugvoegen, putranden, kantstroken, watergreppels, trottoirbanden, enz. Elke bevuilding door bindmiddel of aanklevend steenslag wordt door en op kosten van de aannemer verwijderd;
 - het te behandelen oppervlak wordt gereinigd en ontdaan van alle plassen en ongewenste materialen;
 - bij een keibestrating worden de voegen uitgeblazen tot een diepte van 25 mm;
 - indien dit voorgeschreven is in de opdrachtdocumenten wordt het gereinigd oppervlak gelijkmatig met bitumenemulsie als kleefmiddel besproeid naar rata van 0,100 tot 0,250 kg/m² (residuaal bindmiddel);
 - in het geval van een cementbetonverharding wordt deze kleeflaag steeds aangebracht.

6.4.3 Aanmaken van de slem

De slem wordt aangemaakt in een mobiele menginstallatie, voorzien van een permanent mengseldoseringsstelsel voor alle grondstoffen.

6.4.4 Aanbrengen van de slem

De slem wordt aangebracht zodat dat deze voldoet aan de voorschriften van **6.6**.

6.4.5 Openstelling voor het verkeer

De slem mag voor het verkeer worden opengesteld na de volledige breking van de emulsie, na het bereiken van voldoende cohesie van de slemlaag (rijping van de emulsie) en na de eventuele verdichting.

6.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangebrachte slem wordt opgemeten in t of in m².

De aangebrachte slem wordt opgemeten volgens NBN-EN 12274-6.

6.6 Controles

De controles omvatten:

- controle van de CE-markering;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

6.6.1 Controle van de CE-markering

Tenminste 15 dagen voor de aanvang van de uitvoering bezorgt de aannemer aan de aanbestedende overheid een document dat aantoont dat de aannemer in het bezit is van een CE-markering voor de productfamilie waartoe de uit te voeren slem behoort.

6.6.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De slemlaag wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

6.6.2.1 Korrelverdeling van de minerale bestanddelen

De monsterneming gebeurt volgens NBN-EN 12274-1.

Voor elk vak voldoet de toegestane maximale afwijking tussen de zeefrest vastgesteld in de voorgestelde samenstelling en de gemiddelde rest op elke zeef, uitgedrukt in percent, aan de eisen van tabel 12-6-3.

Zeef	Soort slemlaag			
	0/2	0/4	0/6,3	0/10
14 mm	-	-	-	± 5
10 mm	-	-	± 5	± 10
6,3 mm	-	± 5	± 10	± 10
4 mm	± 5	± 10	± 10	± 10
2 mm	± 10	± 10	± 10	± 10
1 mm	± 10	± 10	± 10	± 10
0,063 mm	± 5	± 5	± 5	± 5
K_w	4	5	6	7

Tabel 12-6-3: korrelverdeling

6.6.2.2 Residuaal bindmiddelgehalte

De monsterneming gebeurt volgens NBN-EN 12274-1.

Het bepalen van het residuaal bindmiddelgehalte gebeurt volgens NBN-EN 12274-2.

Voor elk vak is de toegestane maximale afwijking tussen het percentage vastgesteld in de opgegeven samenstelling B en het gemiddelde percentage, in absolute zin gelijk aan 1 %:

- het minimum toegelaten residuaal bindmiddelgehalte $B_{m,min} = B - 1$;
- het maximum toegelaten residuaal bindmiddelgehalte $B_{m,max} = B + 1$.

6.6.2.3 Hoeveelheid geplaatste slem

Het bepalen van de hoeveelheid geplaatste slem gebeurt volgens NBN-EN 12274-6. De tolerantie op de aangebrachte hoeveelheid bedraagt in min 10 %.

6.6.2.4 Visuele beoordeling van gebreken

De visuele beoordeling van de gebreken gebeurt tegensprekelijk bij de definitieve oplevering, volgens de kwalitatieve methode van NBN-EN 12274-8.

Er wordt één beoordeling per vak, bepaald volgens **2-9.1**, uitgevoerd. Per vak wordt een sectie afgebakend van 100 ± 1 m lang over de volledige breedte van één rijstrook. De sectie wordt zodanig gekozen dat een maximaal aantal gebreken voorkomt in de sectie.

De beoordeling beoogt het bepalen van de coëfficiënten P1, P2, P3, P4, n en L en voldoet aan de eisen van tabel 12-6-4.

Gebrek		Wegcategorie	
		Hoofdwegen, primaire en secundaire wegen	Lokale wegen
Zweten, pseudo-zweten en (pseudo-)zweten in de wielsporen	$P1_{i,max}$	0,5 %	2,0 %
Scholvorming, rafeling, slijtage, gapende langснаad, spoorvorming of verschuiving	$P2_{i,max}$	0,2 %	0,5 %
Ribbelvorming, bulten en plooiën	$P3_{i,max}$	0,5 %	2,0 %
Groepen van kleine herhaalde gebreken in niet meer dan n rechthoeken	$P4_{i,max}$	1,0 %	5,0 %
	$n_{i,max}$	2	6
Langsgroeven	$L_{i,max}$	5 m	10 m

Tabel 12-6-4: eisen voor de visuele beoordeling

6.6.2.5 Stroefheid

Deze bepalingen zijn niet van toepassing op slems 0/2.

De bepalingen van **6-2.6.2.6.B** zijn van toepassing.

De weggedeelten die niet de vereiste stroefheid bezitten, worden door de aannemer op een door de aanbestedende overheid aanvaarde wijze hersteld.

6.6.2.6 Kleur van de slem

6.6.2.6.A SLEM MET RODE KLEUR

Volgens de gezichtshoek en de helderheid stemt de kleur, zowel bij de voorlopige als bij de definitieve oplevering, overeen met één van de volgende RAL-kleuren:

RAL 3000, 3001, 3002, 3003, 3011, 3013, 3016, 3020, 3027 of 3031

De controle wordt verricht bij droog wegdek. De kleur moet over het gehele werk gelijkmatig zijn.

6.6.2.6.B SLEMS MET ANDERE KLEUREN

De eisen voor de kleur van de slem en van de minerale aggregaten voldoen aan de eisen van de opdrachtdocumenten.

6.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

6.7.1 Residuaal bindmiddelgehalte

Wanneer in een vak het gemiddelde residuaal bindmiddelgehalte B_m lager ligt dan het minimum toegelaten residuaal bindmiddelgehalte $B_{m,min}$ en hoger ligt dan $B_{m,min} - 2$, dan wordt dat vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Bm} = P \times S \times \left(\frac{B_{m,min} - B_m}{2} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddelde residuaal bindmiddelgehalte B_m hoger ligt dan het maximum toegelaten residuaal bindmiddelgehalte $B_{m,max}$ en lager ligt dan $B_{m,max} + 2$, dan wordt dat vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Bm} = P \times S \times \left(\frac{B_m - B_{m,max}}{2} \right)^2$$

In die formules is:

R_{Bm} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;

- P de eenheidsprijs van de slem volgens de prijslijst in EUR/m²;
 S de oppervlakte van het vak in m²;
 B_{m,min} het minimum residuaal bindmiddelgehalte in % volgens 6.6.2.2;
 B_{m,max} het maximum residuaal bindmiddelgehalte in % volgens 6.6.2.2;
 B_m het gemiddelde residuaal bindmiddelgehalte in %.

6.7.2 Nihil

-

6.7.3 Korrelverdeling van de minerale bestanddelen

Wanneer in een vak de gemiddelde korrelverdeling niet voldoet, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_K = P \times S \times \left(\frac{K_z}{2 \times K_w} \right)^2$$

In die formule is:

- R_K de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
 S de oppervlakte van het vak in m²;
 K_z de som van de procentuele afwijkingen, uitgedrukt in absolute waarde en gemeten op 0,1 nauwkeurig, van de zeefresten op de zeven 2 mm tot 10 mm t.o.v. de overeenstemmende grenswaarden aangegeven in de tabel;
 K_w is bepaald in tabel 12-6-3 van 6.6.2.1.

6.7.4 Visuele beoordeling van gebreken

Wanneer de procentuele oppervlakte van een gebrek PX_i groter is dan de toegelaten waarde PX_{i,max} en kleiner dan 2 × PX_{i,max}, dan wordt dat gebrek aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{PX_i} = P \times S \times \left(\frac{PX_i - PX_{i,max}}{PX_{i,max}} \right)^2$$

De refactieformule R_{PX_i} wordt toegepast op elk gebrek P1, P2, P3 en P4 dat niet voldoet aan de eisen van tabel 12-6-4. De bekomen kortingen worden samengevoegd.

Wanneer de totale lengte van de langsgroeven L_i groter is dan de toegelaten waarde L_{i,max} en kleiner dan 2 × L_{i,max}, dan wordt dat gebrek aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{L_i} = P \times S \times \left(\frac{L_i - L_{i,max}}{L_{i,max}} \right)^2$$

In deze formules is:

- R_{L_i}, R_{PX_i} de specifieke kortingen wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
 S de oppervlakte van het vak in m²;
 PX_i de oppervlakte van het gebrek P1, P2, P3 of P4 in het vak die groter is dan de eis;
 PX_{i,max} de maximaal toegelaten waarde P1_{i,max}, P2_{i,max}, P3_{i,max} of P4_{i,max} volgens tabel 12-6-4;
 L_i de lengte van de langsgroeven in het vak die groter is dan de eis;
 L_{i,max} de maximaal toegelaten waarde volgens tabel 12-6-4.

7 BESTRIJKING MET SLEMAFDICHTING

7.1 Beschrijving

Een bestrijking met slemafdichting is een oppervlakbehandeling waarbij een licht open éénlaagse bestrijking met enkelvoudige begrinding 4/6,3 of 6,3/10 volgens 5.1 met een slemlaag 0/6,3 volgens 6.1 gestabiliseerd wordt.

De bestrijking en de slemlaag behoren tot dezelfde productfamilie.

7.2 Materialen

De voorschriften van 5.2 zijn van toepassing voor de bestrijking.

De voorschriften van 6.2 zijn van toepassing voor de slemlaag.

7.3 Kenmerken van de uitvoering

De bepalingen van 5.3 zijn van toepassing voor de bestrijking, met dien verstande dat

- enkel emulsie als bindmiddel toegelaten is;
- de hoeveelheid steenslag voor de begrinding beperkt is tot de waarden aangegeven in tabel 12-7-1.

Korrelmaat	Maximum hoeveelheid steenslag
4/6,3	9 kg/m ²
6,3/10	10 kg/m ²

Tabel 12-7-1: steenslag

De bepalingen van 6.3 zijn van toepassing voor de slemlaag.

7.4 Wijze van uitvoering

De bepalingen van 5.4 zijn van toepassing voor de bestrijking, met dien verstande dat het losliggende steenslag verwijderd wordt vóór de slemlaag aangebracht wordt.

Er wordt geen verkeer toegelaten op de bestrijking.

De bepalingen van 6.4 zijn van toepassing voor de slemlaag.

De slemlaag wordt zo spoedig mogelijk na de bestrijking aangebracht en in ieder geval binnen de 4 dagen na de bestrijking.

7.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangebrachte bestrijking met slemafdichting wordt opgemeten in m².

7.6 Controles

De bepalingen van 5.6.1, 5.6.2 en 5.6.3 zijn van toepassing voor de bestrijking.

De bepalingen van 6.6 zijn van toepassing voor de slemlaag.

7.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De bepalingen van 6.7 zijn van toepassing.

8 DUNNE OVERLAGINGEN

8.1 SME-overlaging

8.1.1 Beschrijving

Een SME-mengsel is een behandeling die bestaat uit een dikke afgestrooide emulsie met daarop een discontinu molengedraaid mengsel, aangebracht met een afwerkmachine. De toepassing dient te gebeuren op een effen oppervlak. Het aanbrengen van het mengsel gebeurt onmiddellijk nadat de emulsie is gebroken.

8.1.2 Materialen

De materialen voor het SME-mengsel zijn:

- steenslag 4/6,3 volgens 3-7.1.2.9;
- brekerzand volgens 3-6.2.6;
- vulstof volgens 3-10;
- wegenbitumen volgens 3-11.2.1.1;
- polymeerbitumen volgens 3-11.6.

Voor de afgestrooide emulsie:

- kationische emulsie volgens 3-11.4.2;
- steenslag 4/6,3 volgens 3-7.1.2.6.

8.1.3 Kenmerken van het mengsel

8.1.3.1 Toepassingen

Tabel 12-8-1 geeft de toepassing van de SME-mengsels.

Mengsel	Toepassing	Bouwklasse
SME-D2	toplagen	B1-B5
SME-D1	toplagen	B6-B10

Tabel 12-8-1: toepassing SME-mengsels

8.1.3.2 Registratie

De bepalingen van 6-2.3.3 zijn van toepassing.

8.1.3.3 Bereiding van het mengsel

De bepalingen van 6-2.3.4 zijn van toepassing.

8.1.3.4 Vervoer van het mengsel

De bepalingen van 6-2.3.5 zijn van toepassing.

8.1.3.5 Certificatie

De bepalingen van 6-2.3.6 zijn van toepassing.

8.1.4 Aanleg van het mengsel

Voor het aanbrengen van de SME-laag wordt op het oppervlak van de voorgaande laag een kationische emulsie aangebracht: C67By (type D) voor SME-D1, C69BPy (type E) of C67BPy (type F) voor SME-D2. De voorgaande laag moet proper en droog zijn. De minimale hoeveelheid residuaal bindmiddel is 0,6 kg/m². Deze emulsie wordt afgestrooid met niet-voormhuld steenslag 4/6,3 met een

minimum hoeveelheid van 6 kg/m². Op deze laag is enkel het noodzakelijk bouwplaatsverkeer toegelaten.

Het SME-mengsel wordt, nadat de emulsie gebroken is, aangebracht met een afwerkmachine naar rata van 35 kg/m² (laagdikte = 1,5 à 2,0 cm) en afgewalst met een gladde wals. Trillen is verboden.

De werken dienen uitgevoerd te worden op de volle breedte van de rijbaan om langsnaden te vermijden.

De bepalingen van **6-2.4.2.3** zijn van toepassing, met dien verstande dat $T_0 = +8$ °C en dat het plaatsen van een SME-laag verboden is van 1 oktober tot 1 april.

8.1.5 Meetmethode voor hoeveelheden

Het mengsel SME-D wordt gemeten in ton.

8.1.6 Controles

De controles gebeuren volgens **6-2.6**.

De volgende controles zijn van toepassing:

- **6-2.6.2.1.A** Korrelverdeling, op basis van de karakteristieke zeven van SMA-D;
- **6-2.6.2.1.B** Bindmiddelgehalte van het mengsel;
- **6-2.6.2.6.B** Stroefheid.

8.1.7 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **6-2.7**.

8.2 Antisliplaag

8.2.1 Beschrijving

Het aanbrengen van een antisliplaag bestaat in het aanbrengen op een asfalt- of betonverharding van een tweecomponenten-epoxy-bindmiddel en het daarop overstrooien met gecalcineerde, al dan niet gekleurde, bauxietsteentjes.

8.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- granulaat: droog en stofvrij granulaat, bestaande uit gecalcineerde bauxiet met een korrelmaat die voldoet aan de voorschriften van **3-7.1.2.6**; indien de bauxietsteentjes gekleurd dienen te zijn, dient dit bepaald te worden in de opdrachtdocumenten;
- bindmiddel: bestaat uit twee-componentensysteem op basis van epoxyharsen
 - een component bestaande uit epoxyharsen;
 - een component bestaande uit verharder;
- de kleur van het bindmiddel is zwart.

8.2.3 Samenstelling

De samenstelling wordt bepaald door de aannemer.

8.2.4 Verwerking

8.2.4.1 Voorbereidende werken

De antisliplaag mag slechts aangebracht worden onder volgende voorwaarden:

- de temperatuur van het wegdek bedraagt min. 5 °C;

- het wegdek moet volkomen proper, droog en vrij van stof zijn. Indien nodig, wordt het wegdek voorafgaandelijk krachtig geborsteld. Sporen van olie en vetstoffen dienen verwijderd te worden met behulp van een mengsel dat licht detergent is, gevolgd door afspoeling met zuiver water;
- rijwegdeksels, brugvoegen, roosters e.d. worden door middel van daartoe voorziene tape afgeschermd. Het bestuur duidt ter plaatse aan welke onderdelen juist afgeschermd dienen te worden.

8.2.4.2 Aanbrengen bindmiddel

Het epoxymengsel wordt op het te behandelen oppervlak gespoten.

Beide componenten dienen in de juiste verhouding gemengd te worden, volgens de aanduidingen van de fabrikant, en geven een bindmiddel dat door polymerisatie koud verhardt.

Gezien de snelle verharding van het bindmiddel dient het mengsel vervaardigd te worden op het ogenblik van de verwerking. De menging gebeurt in een daartoe voorziene vrachtwagen en wordt door speciale koppen evenredig verspoten op de rijbaan.

Het bindmiddel wordt op de rijbaan aangebracht met een min. van 1,35 kg/m². Gemiddeld zal een hoeveelheid van 1,7 tot 1,8 kg/m², afhankelijk van het type en de porositeit van de bestaande verharding, aangebracht worden.

8.2.4.3 Begrinding

De bauxietsteentjes worden onmiddellijk aangebracht na het openspreiden van het epoxyhars.

De gecalcineerde bauxietsteentjes dienen droog en stofvrij te zijn om een goede hechting met epoxyhars te bekomen.

Indien vermeld in de opdrachtdocumenten, dient de kleur van de bauxietsteentjes voorgelegd te worden aan de aanbestedende overheid zoniet dient de kleur te harmoniëren met de bestaande verharding.

Het granulaat wordt overvloedig aangebracht (naar rata van 12 kg/m²) en de overmaat wordt na verharding van het bindmiddel geborsteld en afgezogen met een daartoe voorziene borstelwagen.

8.2.4.4 Openstelling voor verkeer

Tijdens de uitverharding mag er geen verkeer, noch werfverkeer op het behandeld oppervlak rijden.

De uithardingstijd is afhankelijk van de buitentemperatuur en de temperatuur van het wegdek. Het ligt tussen 2 à 4 uur.

8.2.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De uitvoering wordt betaald per m².

De afschermingswerken, voor oppervlakken < 0,5 m², worden niet afgetrokken als behandeld oppervlak. Ze worden ook niet in een afzonderlijke post verrekend.

8.2.6 Controles

8.2.6.1 Dwarswrijvingscoëfficiënt

De individuele en gemiddelde dwarswrijvingscoëfficiënt, gemeten met de SCRIM, bedraagt minimum 0,65.

8.2.6.2 Aanhechting

Visuele controle op de aanhechting van de stenen.

9 RUIMEN VAN SLOTEN

9.1 Beschrijving

Het ruimen van sloten omvat het wegnemen, het verwijderen buiten het openbaar domein van ongewenste materialen die zich in de bedding van de sloot bevinden, zoals slijk, modder, afval, vuil en ongewenst spontaan groeiend gewas.

Het ruimen van sloten omvat bovendien:

- de instandhouding van de afwatering, inbegrepen het omleggen indien nodig;
- het voorkomen van waterstagnatie.

In de regel wordt het ruimen van sloten uitgevoerd van stroomopwaarts naar stroomafwaarts.

9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het ruimen van sloten wordt in de as ervan gemeten in m.

9.3 Controles

Naarmate het ruimen van sloten vordert, worden controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

10 BEHEER ONGEWENSTE VEGETATIE OP (HALF)VERHARDINGEN

10.1 Beschrijving

Het beheer van ongewenste vegetatie op (half)verhardingen omvat de thermische en de mechanische technieken. Het gebruik van pesticiden of chemische bestrijding is verboden³.

Thermische technieken zijn methoden die plantenweefsels direct of indirect verhitten. De temperatuur moet groter zijn dan 58 °C. De thermische methoden zijn:

- hete vlam;
- hete lucht;
- heet water;
- stoom;
- infraroodstralen;
- microgolven;
- ultravioletstralen;
- laser.

Mechanisch bestrijden betekent dat de planten afgesneden of losgerukt worden. De mechanische methoden zijn onder andere:

- borstelen;
- schoffelen;
- frezen;
- waterstralen.

10.2 Wijze van uitvoering

De toe te passen methoden worden gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

Het alternatief beheren van groen of verhardingen gebeurt verdeeld over een jaar. De jaarlijkse frequentie wordt ter inlichting opgegeven in de opdrachtdocumenten. Eén volledige onderhoudsbeurt moet worden uitgevoerd in de maand oktober.

De gebruikte machines voor het alternatief beheer moeten aangepast zijn aan het uit te voeren werk. Te zware machines op een niet aangepaste verharding zijn niet toegelaten.

De aannemer staat zelf in voor het voorzien van gas voor de (hetelucht)branders en water voor de stoom- en heetwatermachines.

Er moet over gewaakt worden geen schade toe te brengen aan signalisatie, beplantingen, meubilair of verhardingen. Op moeilijk bereikbare plaatsen wordt alleen klein materieel toegelaten of moeten deze locaties manueel onderhouden worden.

Het organisch materiaal wordt rechtstreeks afgevoerd.

De werken dienen te vorderen volgens een vast en ononderbroken patroon, bij voorkeur zone per zone, in overleg met de leidende ambtenaar.

De aannemer is aansprakelijk voor alle schade veroorzaakt aan de opdrachtgever of derden en aan hun eigendommen.

10.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Het onderhoud met alternatieve methoden wordt opgemeten in m of m².

³ Voor openbare besturen is er sinds 2004 een verbod op het gebruik van pesticiden. Als het openbaar bestuur in 2004 een reductieplan indiende, kon ze uitstel krijgen van dit verbod tot 1 januari 2015. In de bermen geldt al een verbod sinds 1984. Na 1 januari 2015 kunnen enkel nog pesticiden gebruikt worden na het verkrijgen van een afwijking.

10.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregeld controles verricht om na om na te gaan of de werken overeenkomstig de opdracht worden uitgevoerd.

11 SLEUFHERSTELLINGEN

11.1 Beschrijving

De werken omvatten:

- de uitgravingen;
- de opbraak van de bestaande verhardingen, inbegrepen de funderingen, lijnvormige elementen e.d.;
- het onmiddellijk verwijderen van de niet herbruikbare materialen en ongeschikte gronden buiten het openbaar domein;
- het opnieuw aanvullen met zandachtige grond (herbruik of geleverde zandachtige grond);
- het aanvullen van de bermen met afdekkingsmateriaal voor bermen en taluds volgens 3-4 tot het gewenste profiel;
- het effenen en onder éénvormig profiel brengen van de afdekkingsmaterialen;
- het verdichten;
- het inzaaien;
- het herstellen van de verhardingen met de daaronder liggende fundering, het herplaatsen van de lijnvormige elementen zodat het wegprofiel (rijbaan, parkeerstrook, fietspad en trottoir) in zijn oorspronkelijke vorm en toestand wordt hersteld.

De werken hebben tevens tot doel om het rijcomfort en de wegopbouw plaatselijk in stand te houden.

11.2 Materialen

11.2.1 Voor leidingen gelegen in volle grond

De materialen zijn:

- ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens 3-5.1.2;
- afdekkingsmateriaal voor bermen en taluds volgens 3-4;
- zaden volgens 3-63.

11.2.2 Voor leidingen gelegen onder verhardingen

De materialen zijn:

- ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens 3-5.1.2 en 3-5.1.5;
- met cement behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling volgens 5-4.4;
- zandcementfundering volgens 5-4.7;
- fundering van schraal beton volgens 5-4.11;
- cementbetonverhardingen volgens 6-1;
- bitumineuze verhardingen volgens 6-2;
- bed van de bestrating volgens 6-3.1.2.1;
- kasseien volgens 3-23.1.1;
- mozaïekkeien volgens 3-23.1.2;
- betonstraatstenen volgens 3-23.2;
- betontegels volgens 3-23.3;
- natuursteen volgens 3-21;
- gebakken straatstenen volgens 3-23.4;
- voegvulling volgens 6-3.1.2.2;
- lijnvormige betonelementen volgens 3-32.

11.3 Uitvoering

11.3.1 Algemeenheden

Bij het maken van sleuven mogen geen gronden noch andere materialen op de rijbaan, fietspad of voetpad gestapeld worden, tenzij de inname uitdrukkelijk bepaald is in een vergunning.

Ter plaatse van bomen mag de leiding niet geplaatst worden in een open sleuf. Minstens op normale sleufdiepte moet een minimale opening gemaakt worden vanaf 1,50 m vóór de boom tot 1,50 m voorbij de boom. Hierbij mogen geen wortels beschadigd worden. De holte moet zorgvuldig worden aangevuld met grond afkomstig van de uitgraving in de onmiddellijke omgeving van de boom. Deze aanvulling dient zorgvuldig verdicht te worden.

De aanliggende verhardingen worden dagelijks bij het beëindigen van de werken gereinigd, desnoods door het afsputten met krachtige waterstraal.

Alle merktekens (zoals hectometerpalen, kilometerpalen, afbakeningspaaltjes, merktekens van nutsmaatschappijen, enz.) worden vóór het graven van de sleuven op de verharding gemarkeerd zodat zij na het beëindigen van de werken op dezelfde plaats kunnen teruggeplaatst worden.

Opgebroken signalisatie wordt op dezelfde plaats teruggeplaatst. Daarbij wordt bijzondere aandacht besteed aan het verticaal plaatsen van de signalisatiepalen.

11.3.2 Sleuven in volle grond

11.3.2.1 Bermen

In de bermen mogen slechts sleuven gegraven worden of gronden gestapeld worden nadat de begroeiing gemaaid werd tot een hoogte van maximum 4 cm en het maaisel verwijderd werd buiten het openbaar domein.

De teelaarde voor herbruik wordt afzonderlijk afgegraven. Zij wordt op de berm gestapeld en na de werken teruggeplaatst op de oorspronkelijke dikte en opnieuw ingezaaid.

De sleuf wordt op minimum op 0,40 m van de verharding (rijbaan, parkeerstrook, fietspad en trottoir) gegraven.

11.3.2.2 Sloten en taluds

De leiding heeft een minimum dekking van 0,50 m, gemeten loodrecht op de profiellijn.

Na de aanleg en aanvulling wordt de achtergebleven grondspecie in de sloot of op het talud verwijderd.

De aannemer treft de nodige maatregelen om de afwatering van de sloot steeds in stand te houden.

De kopmuren en slootversterkingen worden in hun oorspronkelijke staat hersteld.

11.3.3 Sleuven in verhardingen

11.3.3.1 Opbraak

Het maken van sleuven in betonverhardingen of bitumineuze verhardingen gebeurt door het insnijden over de volledige dikte van de verharding. De insnijdingen worden rechtlijnig en loodrecht en/of evenwijdig met de rijrichting uitgevoerd.

De opbraakzone bij bitumineuze verhardingen heeft een breedte gelijk aan de te verwezenlijken sleufbreedte vermeerderd met $2 \times 0,30$ m overbreedte en bedraagt minstens 1 m. Het opbreken van betonverhardingen gebeurt volgens **1.1.1.1**. De opbraakzone bij bestratingen heeft een breedte gelijk aan de te verwezenlijken sleufbreedte vermeerderd met $2 \times 0,30$ m overbreedte.

De op te breken verharding en fundering worden machinaal verwijderd. Deze opbraakwerken mogen geen schade berokkenen aan de aanpalende verharding, fundering en/of wegelementen.

De opgebroken keien, betonstraatstenen en herbruikbare tegels zullen in de onmiddellijke omgeving van de plaats van herbruik derwijze gestapeld worden zodat zij geen hinder kunnen betekenen voor de weggebruiker.

11.3.3.2 Uitgraving

Uitgegraven gronden die voldoen aan **11.2.1** kunnen worden herbruikt.

Alle uitgegraven gronden die niet voldoen aan **11.2.1** worden onmiddellijk buiten het openbaar domein gevoerd.

11.3.3.3 Aanvulling

Na het plaatsen van de leiding wordt de sleuf laagsgewijs (in lagen van 20 cm) aangevuld en verdicht. De aanvulling gebeurt tot de onderkant van de fundering.

11.3.3.3.A CONTROLES

De verdichting van de aanvulling wordt beproefd met de slagsonde. De indringing mag niet meer bedragen dan 40 mm/slag.

11.3.3.4 Fundering

De fundering wordt in functie van de verharding gegeven in tabel 12-11-1.

Verharding	Fundering
Cementbetonverharding	25 cm fundering van schraal beton
Bitumineuze verharding	25 cm met toevoegsels behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling type IIA
Bestratingen van kasseien, mozaïekkeien, betonstraatstenen, gebakken straatstenen	25 cm met toevoegsels behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling type IIA
Bestratingen van waterdoorlatende betonstraatstenen	25 cm drainerend schraal beton
Bestratingen van betontegels, natuursteentegels	15 cm zandcementfundering

Tabel 12-11-1 fundering van sleufherstellingen

11.3.3.5 Verharding**11.3.3.5.A CEMENTBETONVERHARDING**

De bepalingen volgens **1.1.2** zijn van toepassing aangevuld met volgende bepaling:

- bij langssleuven onder cementbetonverhardingen wordt de herstelling steeds uitgevoerd over de volledige plaatbreedte.

11.3.3.5.B BITUMINEUZE VERHARDING

De bepalingen volgens **4** zijn van toepassing aangevuld met volgende bepalingen:

- de bitumineuze verhardingen worden heraangelegd volgens hun oorspronkelijke toestand;
- de verdichting van de onderlagen wordt aangevat aan de randen en wordt in de hoeken met handgereedschap en elders met een wals verricht;
- de toplaag van dwarsleuven is van het type APT-C, AB-4C, SMA-C2 of ZOA-B2 (indien de oorspronkelijke toplaag ZOA is);
- de toplaag van langssleuven wordt steeds op volledige rijstrookbreedte heraangelegd, na wegfreen van de bestaande toplaag volgens **4-1.1.2.2**, met een vergelijkbaar type als dat van de oorspronkelijke verharding;

11.3.3.5.C BESTRATINGEN

De bestratingselementen (kasseien, betonstraatstenen, ...) die herbruikt zullen worden, worden steeds gezuiverd.

De ontbrekende bestratingselementen worden vervangen door bestratingselementen van hetzelfde type, afmeting en desgevallend kleur.

De bestrating wordt aangelegd in hetzelfde steenverband als de oorspronkelijke bestrating.

De bepalingen van **6-3** zijn van toepassing, met dien verstande dat

- het profiel van de herstelling past in de bestaande bestrating of is er een verlenging van;
- het bed van de bestrating en de voegvulling voldoen aan tabel 12-11-2;
- de controles zijn enkel a posteriori uitgevoerde technische keuringen volgens **6-3.1.4.1**, met dien verstande dat het profiel enkel visueel gekeurd wordt.

Verharding	Bed van de bestrating	Nominale dikte	Voegbreedte	Voegvulling
Kasseien	zand	7,5 cm	< 15 mm	zand
Mozaïekkeien	zand	4 cm	< 10 mm	zand
	zandcement			zandcement
Betonstraatstenen	zandcement	3 cm	< 3 mm	zand
	granulaatmengsel 0/4	4 cm		
	granulaatmengsel 0/6,3			
Poreuze betonstraatstenen	granulaatmengsel 0/6,3	4 cm	< 3 mm	zand
Betonstraatstenen met verbrede voegen	steenslag 2/6,3	4 cm	< 3 mm	steenslag 2/6,3
Gebakken straatstenen	zand	3 cm	< 3 mm	zand
Betontegels	zandcement	3 cm	< 3 mm	zand
	zand			
Natuursteentegels	zandcement	3 cm	8 tot 10 mm	gemodificeerde mortel

Tabel 12-11-2

11.3.3.5.D HERPLAATSEN WATERGREPPELS EN TROTTOIRBANDEN (BETON OF NATUURSTEEN)

11.3.3.5.D.1 Algemeen

De watergreppels en trottoirbanden worden vóór het herplaatsen volledig gezuiverd van grond, aanklevend schraal beton of mortel.

Alle bij de uitbraak beschadigde elementen worden door gelijkaardige elementen vervangen.

11.3.3.5.D.2 Uitvoering

De elementen worden rechtlijnig herplaatst.

Zij worden herplaatst op een fundering van 20 cm schraal beton waarbij de fundering 15 cm buiten het uiterste wegelement geplaatst wordt. Er wordt een stut in schraal beton aangebracht van minstens 15 cm × 15 cm.

De zichtbare voeg van de trottoirband wordt opgevoegd met een voegmortel volgens **8-1.2.1.2**.

Indien een trottoirband wordt herplaatst tegen een watergreppel in gietasfalt, wordt de voeg, na vooraf zuiveren en drogen, opgegoten met een voegvullingsproduct volgens **3-16.1**. Deze uitvoering is verboden bij temperaturen lager dan 5 °C en bij neerslag.

11.3.3.5.D.3 Controles

Naarmate het plaatsen vordert, worden controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de opdrachtdocumenten uitgevoerd worden.

11.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De sleufherstellingen in volle grond en onder verhardingen worden gemeten in m². Het zuiveren van de herbruikmaterialen, het leveren van ontbrekende gelijksoortige materialen en het desgevallend herplaatsen van watergreppels en trottoirbanden zijn inbegrepen in deze post.

12 RUIMING EN REINIGING VAN WEGEN EN TOEBEHOREN ⁴

12.1 Vegen van verhardingen, fietspaden, watergreppels en aanliggende stroken

De werkzaamheden worden uitgevoerd volgens de hiernavermelde beschrijvingen en volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde.

De aannemer treft de nodige schikkingen met het oog op een degelijke en vakkundige uitvoering en voltooiing der werkzaamheden.

Al deze prestaties zijn in de inschrijvingsprijzen begrepen.

Volgende prestaties gaan samen met deze werkzaamheden:

- het vervoer van het afval op de werf en naar een vergunde stortplaats van categorie II⁵ of naar een verwerkingsbedrijf;
- de signalisatie van de werken volgens **10-3**;
- het voorafgaandelijk verwijderen van groot afval en zwerfvuil dat niet door de veegwagen opgenomen kan worden;
- de eventuele manuele interventies zoals het loswerken van aangekleefde specie of het verwijderen van sporadisch aanwezige vegetatie in naden en voegen langs watergreppels, kantstroken, inspectieputtenputten en rioolkolken.

12.1.1 Werktuigen

De in te zetten zuigborstelmachine werkt autonoom, is rechts- en/of links-werkbaar, heeft courante afmetingen (breedte $\leq 2,50$ m) en is in goede staat van onderhoud. Voor werken langs autosnelwegen moet de machine zowel links als rechts werkbaar zijn.

De uitrusting van de zuigborstelmachine omvat:

- een opzuigstelsysteem met minimum 1 schotelborstel die t.o.v. de rechter- en linkerzijde van de machine over minimum 45 cm in de uitbouw werkt en die geschikt is voor het grondig uitborstelen van watergreppels van courante afmetingen;
- één of meer bijkomende wals- of schotelborstels;
- een vuilvergaarbak met een inhoud van minimum 6 m³;
- een voorziening voor het occasioneel manueel opladen van eventueel door de zuigmond niet opgenomen grofvuil;
- een snelheids- en kilometerteller en een genormaliseerde tachograaf;
- de borstels zijn voorzien van een watersproeisysteem met hogedrukpomp en regelbaar debiet. De watertankinhoud bedraagt minimum 900 liter;
- een aparte urenteller van de zuigborstelinstallatie.

Door het geheel van de borstels wordt het op te laden vuil losgemaakt en aangevoerd naar de zuigmond. De afsluitklep van de zuigmond is uitgerust met een automatische grofvuilvoorziening.

De gronddruk, het toerental en de horizontale of verticale schuinstelling der verschillende borstels is traploos en permanent regelbaar in functie van de uit te voeren werkzaamheden.

De nuttige totale werkbreedte bedraagt minimum 2,00 m. Het nuttig laadvermogen is minstens 3750 kg.

⁴ Alle in 12-12 beschreven werken, leveringen en prestaties worden beschouwd als een aanneming van diensten. In de opdrachtdocumenten zijn in hoofdstuk 1 de passende artikels die verwijzen naar “diensten” opgenomen. Dit betekent dat in 12-12 het begrip “aannemer” overeenkomt met het begrip “dienstverlener” en dat de woorden “werken”, “werkzaamheden” e.d. te beschouwen zijn als “diensten” of “prestaties”.

⁵ Een lijst is te verkrijgen bij OVAM, Openbare Afvalstoffen Maatschappij voor het Vlaamse Gewest, Kan. De Deckerstraat 22/26 te Mechelen, tel. 015-20 32 75, fax 015-20 42 84.

Het beschikbaar motorvermogen voor de aandrijving van de zuigborstelinstallatie bedraagt minimum 40 kW.

De werking van de machine is stof- en geluidsarm.

De naam en het adres van de aannemer zijn minstens éénmaal duidelijk leesbaar aangebracht op één der zijden van de zuigborstelmaschine.

De eventueel ingezette rolborstelmaschine zonder opzuiging is van het gedragen of getrokken type. Zij is uitgerust met de nodige stofkappen en een watersproeisysteem.

De schuinstelling, draaisnelheid en gronddruk van de borstels is regelbaar in functie van de uit te voeren werkzaamheden.

De afvoer van het vuil geschiedt naar links of naar rechts naargelang van de zijde waaraan gewerkt wordt.

12.1.1.1 Borstels

De aannemer past de aard, de hardheid en de dichtheid van de borstelbezetting aan, aan de omstandigheden van de uit te voeren werkzaamheden. Het meenemen van de nodige wisselborstels voor droog zand en natte klei is daarom vereist.

Iedere doeltreffende borstelbezetting, al of niet gemengd, is toegelaten (kunststoffen, bladstaal, gegolfde staaldraad, ...).

De slijtage van de vezels dient nochtans aan de contactoppervlakte op te treden. In geen geval mogen stukjes afgebroken veerstaal, e.d. op de behandelde strook worden achtergelaten.

12.1.1.2 Werktuigdefecten

De toegestane schorsing der werkzaamheden ingevolge ernstige machinebreuken bedraagt ten hoogste 1 dag per opdracht. Na deze termijn (zaterdag, zondag en feestdagen alsook de dag van het optreden van de breuk niet inbegrepen) moet de aannemer evenwaardig materieel ter vervanging inzetten.

12.1.2 Wijze van uitvoering

Alle vuil dat op te behandelen stroken aanwezig is, wordt samengeborsteld en vervolgens opgezogen zonder enige evacuatie van vuil buiten de behandelde stroken.

Voor zover parkeren geheel of gedeeltelijk op de te behandelen stroken is toegelaten, staat de aannemer in voor de plaatsing en de verwijdering van parkeerverbodsborden waar dit nodig en mogelijk is. In de opmeting wordt daarvoor een afzonderlijke post voorzien. De aannemer neemt voorafgaandelijk en op eigen initiatief contact met de plaatselijke politie en schikt zich naar de onderrichtingen.

Indien wagens geparkeerd staan op de te vegen watergreppels en/of kantstroken en/of verhardingen (ongeacht of parkeersverbodsborden aangebracht werden), dan wordt het aanvullend vegen plaatselijk manueel uitgevoerd. Dit is een aannemingslast.

Er wordt aangenomen dat de te behandelen wegvakken zich in een “normale” toestand van vervuiling bevinden. Indien zich evenwel, op een grote oppervlakte, een “abnormale” vervuiling voordoet die voorafgaandelijke opname van vuil vergt, dient de aannemer de aanbestedende overheid hiervan vooraf te verwittigen. In overleg met de aanbestedende overheid kan dan tot voorbereidende werkzaamheden overgegaan worden. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van posten voor “werken in regie”.

Ongeacht de dikte ervan, wordt plaatselijk of toevallig voorkomende, buitengewoon grove bevuiling, zoals veelvuldig zwerfvuil na manifestaties, of aanslibbingen in lage punten of boven rioolontvangers en roosters, als “normaal” beschouwd en door de aanbestedende overheid niet voorafgaandelijk verwijderd.

Een toestand van overgroeïende graskanten groter dan 10 cm geldt als “buitengewoon” en de verwijdering ervan is niet begrepen in het contract.

Er wordt aangenomen dat bij “normale” bevuiling en met perfect werkende machines, het geheel der samenstellende oppervlakten, waarvoor manuele voorbereidende interventie (lossteken en/of opladen)

nodig is, maximum 3 m² of 10 locaties inhoudt, per kilometer behandelde strook van een volledige dagprestatie. Dit is exclusief de manuele interventies voor het opladen van eventueel door de zuigmond niet opgenomen grof vuil.

Het aanvatten der werkzaamheden op een bepaald wegvak houdt in dat de aannemer deze “normale” toestand aanvaardt.

In principe is er slechts 1 doorgang van de machine per behandelingsbeurt. Het plaatselijk uitvoeren, waar nodig, van een tweede doorgang (aan aangepaste snelheid) is ten laste van de aannemer.

Het afval afkomstig van het vegen op verhardingen wordt in regelmatige hopen samengeborsteld en hetzij terstond opgeruimd, hetzij opgezogen op dezelfde werkdag door een mechanische borstelinstallatie.

Het afval wordt alleszins voor het einde van elke werkdag afgevoerd naar een locatie die bepaald werd in de opdrachtdocumenten. De aannemer treft alle nodige maatregelen opdat het verzamelde afval niet op de nevenliggende terreinen zou terecht komen. Desnoods worden de bevulde gedeelten op kosten van de aannemer opnieuw geborsteld.

De volgorde der hoofdzakelijk manueel te kuisen verhardingen en randen is dezelfde als deze vooropgesteld voor het uitvoeren van de mechanische borstelbeurten.

Bijkomende inlichtingen aangaande de precieze aanduiding der plaatsen worden op eenvoudig verzoek van de aannemer ter plaatse verstrekt door de afgevaardigde van de aanbestedende overheid.

Na de uitvoering van de werkzaamheden zijn de behandelde stroken perfect zuiver, ongeacht de toestand van de verharding.

12.2 Reinigen van straatkolken, putten, afvoerbuizen, rioleringen, duikers, kokers e.d.

De te reinigen straatkolken kunnen van verschillende afmetingen en types zijn. Er wordt in de opmeting geen rekening gehouden met deze onderlinge verschillen. De opgegeven hoeveelheden omvatten dan ook alle voorkomende straatkolken.

De reiniging omvat:

- het leegzuigen tot op de bodem van de straatkolk van alle slib en afval;
- het spoelen en terug leegzuigen van de straatkolk.

Indien bij deze handelingen blijkt dat de waterafvoer naar de riolering of gracht niet vlot verloopt, wordt ook de afvoerbuis gereinigd met een hogedrukinstallatie.

Het reinigen van de kolk- en putroosters houdt in dat alle afval, sporadische begroeiing, zwerfvuil en aangekleefde specie op en tussen de roosteropeningen verwijderd worden tot 50 cm rondom het rooster. Bij deze opdracht wordt de kolk zelf niet gereinigd.

Het reinigen van de riolering, duikers, kokers, e.d. omvat de reiniging van de rioolsectie en het ontdoen van alle slib, zand en andere bestanddelen die in de leidingen aanwezig zijn.

Volgende prestaties gaan samen met deze werkzaamheden:

- het vervoer van het afval op de werf en naar een vergunde stortplaats van categorie II³ of naar een verwerkingsbedrijf;
- de signalisatie van de werken volgens **10-3**;
- het voorafgaandelijk verwijderen van groot afval en zwerfvuil dat niet door de veegwagen opgenomen kan worden;
- de eventuele manuele interventies zoals het loswerken van aangekleefde specie of het verwijderen van sporadisch aanwezige vegetatie in naden en voegen langs watergreppels, kantstroken, inspectieputtenputten, rioolkolken en leidingen.

12.3 Reinigen van berm- en taludgoten

De goten die zich bevinden in zijbermen, tussenbermen en op taluds worden gereinigd van alle afval, zwerfvuil, afgevallen bladeren, slib en sporadische begroeiing.

De goten kunnen van verschillende types en afmetingen zijn. Het inschrijvingsbiljet maakt hiervoor geen onderscheid, m.a.w. de opgegeven hoeveelheid omvat alle goten binnen de grens der werken zonder onderscheid.

De taludgoten kunnen gelegen zijn op taluds en in aangeplante bermen waardoor de toegang en de reiniging bemoeilijkt worden.

De werkzaamheden kunnen waar mogelijk machinaal uitgevoerd worden. Indien de toegang echter niet mogelijk is, wordt de reiniging plaatselijk of geheel manueel uitgevoerd. De aannemer vergewist zich hiervoor ter plaatse van de wegen opgegeven in de inventaris en houdt in zijn inschrijvingsprijs met deze uitvoeringswijze(n) rekening.

Verholen goten, waarmee bedoeld wordt ondergrondse cirkelvormige kokers voorzien bovenaan van een continue sleuf, worden gereinigd met hogedrukwaterapparatuur.

Volgende prestaties gaan samen met deze werkzaamheden:

- het vervoer van het afval op de werf en naar een vergunde stortplaats van categorie II³ of naar een verwerkingsbedrijf;
- de signalisatie van de werken volgens **10-3**;
- het voorafgaandelijk verwijderen van groot afval en zwerfvuil dat niet door de veegwagen opgenomen kan worden;
- de eventuele manuele interventies zoals het loswerken van aangekleefde specie of het verwijderen van sporadisch aanwezige vegetatie in naden en voegen langs watergreppels, kantstroken, inspectieputtenputten en rioolkolken.

12.4 Ruimen van afval en zwerfvuil

12.4.1 Algemene bepalingen

Onder afval en zwerfvuil wordt verstaan alle producten die door derden achtergelaten worden zoals: papier, plastic, flessen in glas of plastic, drankblikjes, hout, metaal, rubber zoals autobanden, meubilair, huishoudelijke toestellen, dozen, enz. Dit soort afval wordt bij iedere ruimbeurt verwijderd. Het ruimen van afval en zwerfvuil wordt uitgevoerd volgens een vast schema zoals hierna beschreven. De werken worden in overleg met de aanbestedende overheid begonnen en ononderbroken uitgevoerd tot de opdracht beëindigd is.

Wanneer meteorologische omstandigheden, zoals sneeuw, ijzel of zware regen, het ruimen zouden bemoeilijken of onmogelijk maken, mag de aannemer de werkzaamheden onderbreken en heraanvatten de eerste dag waarop de weersomstandigheden dit opnieuw toelaten. De aannemer mag zich niet beroepen op deze noodgedwongen onderbrekingen om enige vorm van schadevergoeding te eisen of om zich aan zijn verplichtingen te onttrekken.

Sluikstortingen van producten die niet kunnen bestempeld worden als “normaal” afval, afkomstig van het weggebruik en die groter geraamd worden dan 0,4 m³/stuk of zwaarder zijn dan 50 kg/stuk, worden ook verwijderd; deze opruiming wordt vergoed volgens een afzonderlijke post in het inschrijvingsbiljet. De leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde geeft hiervoor een afzonderlijk bevel.

Tenzij de vorm en/of het volume dit niet toelaten wordt alle afval en zwerfvuil hetzij in papieren zakken, hetzij in plastic zakken verpakt. Deze zakken worden door de aannemer geleverd en zijn een aannemingslast. De zakken worden rechtop en degelijk gesloten langs de weg geplaatst zonder hinder voor het auto-, fiets of voetgangersverkeer en worden samen met het niet verpakkbaar materiaal binnen de 48 u na vulling verwijderd.

Het vervoer van het afval geschiedt zo dat tijdens de rit geen afval verloren wordt of wegwaait.

Alle afval wordt vervoerd naar een stortplaats erkend onder categorie II of naar een verwerkingsbedrijf.

Het vervoer op de werf en naar de stortplaats is ten laste van de aannemer.

12.4.1.1 Ruimen langs wegen met minstens 2 rijstroken

De ruiming langs deze wegen gebeurt over de volledige breedte op de bezaaide of verharde bermen, links en rechts van de weg, te rekenen vanaf de rand van de wegverharding of rijbaan tot en met de aanpalende slo(o)t(en) of bij ontstentenis ervan tot aan de grens van het openbaar domein, inclusief de eventuele middenbermen en/of tussenbermen.

Fietspaden, voetpaden, parkeerzones, bushaltes, vluchtheuvels en andere niet omschreven verhardingen tussen de rijbaan en de grens van het openbaar domein zijn eveneens begrepen in de opdracht.

Bij aanwezigheid van plantvakken binnen genoemde aflijning, wordt de volledige oppervlakte van het plantsoen mede geruimd.

Doortochten in bebouwde kommen van gemeenten en steden, begrepen tussen de borden F1 en F3 zijn in principe niet begrepen in de opdracht, tenzij uitdrukkelijk in de inventaris vermeld.

De frequentie en het aantal beurten wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De uitvoering vangt aan in een vaste kalenderweek in de maand van uitvoering. De vaste kalenderweek wordt bepaald in overleg met de aanbestedende overheid en geldt voor de ganse duur van de aanneming.

12.4.1.2 Ruimen langs autosnelwegen en wegen met 2x2 rijstroken

Het ruimen van afval langs deze wegen wordt uitgevoerd over de volledige lengte van de weg zonder onderbreking en op de verharde vluchtstrook, de zijbermen, de tussenbermen, de middenberm, de taluds en pleinen en in sloten tot de grens van het openbaar domein.

De vluchtstrook is de verharde weg vanaf de randmarkering tot aan de rand van de bezaaide zijberm.

De plantvakken in zijbermen, taluds en pleinen maken integraal deel uit van de te ruimen oppervlakte voor zover deze een totale breedte van 10 m niet overschrijden. In geval van grotere breedte wordt in ieder geval een rand van minimum 10 m geruimd.

De middenberm, al dan niet verhard, bezaaid of beplant, wordt steeds over de volledige oppervlakte geruimd. Wegens de bijzonder gevaarlijke omstandigheden waarin deze ruiming dient uitgevoerd te worden, is de aannemer verplicht zich te schikken naar de onderrichtingen in het bijzonder bestek van de aanbestedende overheid of de aanwijzingen van de politionele overheid en kan verplicht worden de ruiming uit te voeren tussen 20:00 u en 06:00 u. In dit geval maakt deze ruiming het voorwerp uit van een afzonderlijke post.

De frequentie en het aantal beurten wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De uitvoering vangt aan in een vaste kalenderweek in de maand van uitvoering. De vaste kalenderweek wordt bepaald in overleg met de aanbestedende overheid en geldt voor de ganse duur van de aanneming.

12.4.1.3 Bijkomende ruimbeurten op singuliere plaatsen

Door singuliere plaatsen wordt verstaan, druk bezochte en aan zwerfvuil sterk onderhevige weggedelen, bv. ter plaatse van evenementslocaties, supermarkten, sport- en recreatievoorzieningen e.d.

Op deze plaatsen worden bijkomende ruimbeurten uitgevoerd.

De zones worden afzonderlijk beschreven in de opdrachtdocumenten en zijn opgenomen in een aparte post in het inschrijvingsbiljet. De leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde oordeelt over het tijdstip van uitvoering en geeft hiervoor ten gepaste tijde de nodige werkopdracht.

Het vermoedelijk aantal beurten wordt tevens vermeld in het inschrijvingsbiljet. De algemene bepalingen voor deze ruimbeurten zijn ook hier integraal van toepassing.

12.4.1.4 Ruimen van parkings en rustplaatsen

Het ruimen van parkings en rustplaatsen langs autosnelwegen en andere wegen omvat:

- het ledigen en periodisch reinigen van afvalbakken op de parkings, nevenbedrijven en rustplaatsen;
- het ruimen, verzamelen en verwijderen van alle mogelijke afval en zwerfvuil, welke ook de aard weze (ook sluikestort), over de volledige oppervlakte van de parkings, inclusief in de plantvakken en plantsoenen.

12.4.1.4.A BEGRENZINGEN

De begrenzing van de rustplaatsen en de parkings wordt gevormd door:

- de wegrand van de autosnelweg of de weg;
- de sloot rondom de parkings of bij ontstentenis, de afsluiting of grens van het openbaar domein;
- de gearceerde verkeersgeleiders t.h.v. de oprit en de afrit van de parking.

12.4.1.4.B WERKSHEMA

Het aantal ruimingsbeurten bedraagt:

- in de periode van 16 september tot 15 juni: twee beurten per week op maandag en vrijdag, telkens vóór 12.00 uur;
- in de periode van 16 juni tot 15 september: drie beurten per week op maandag, woensdag en vrijdag telkens vóór 12.00 uur.

Dit betekent in totaal ca. 118-120 beurten per jaar.

Indien één van hoger vernoemde dagen samenvalt met een wettelijke feestdag en/of verlofdag, dan wordt de ruimbeurt uitgevoerd de eerste werkdag volgend op deze verlof- of feestdag.

12.4.1.4.C LEDIGEN VAN AFVALBAKKEN

Het ledigen van de afvalbakken wordt telkens uitgevoerd samen met de ruimbeurt van de parking en rustplaats en is voorzien in een aparte post in het inschrijvingsbiljet.

Het volledig ledigen geschiedt zonder te morsen op de weg of berm.

De afvalbakken kunnen van verschillende types en afmetingen zijn. Er wordt hiermede geen rekening gehouden in de opgegeven hoeveelheden van de posten in het inschrijvingsbiljet. Op veel parkings, vooral langs de autosnelwegen zijn het mini-containers van 240 liter.

Indien tijdens de aanneming nieuwe afvalbakken geplaatst worden van een verschillende inhoud of type, dan heeft de aannemer geen recht op enige compensatie of schadevergoeding.

De aannemer aanvaardt bij zijn inschrijving de toestand waarin de afvalbakken zich op dat moment bevinden.

Afvalbakken van kleinere afmetingen, voorzien van een afvalzak, worden na lediging voorzien van een nieuwe afvalzak als last van de aanneming.

Het aantal te reinigen afvalbakken wordt vermeld in het inschrijvingsbiljet.

De werkzaamheden mogen niet onderbroken worden tijdens de verlofperiodes. De aannemer moet de wettelijke maatregelen treffen om tijdens deze periodes over het nodige personeel te beschikken.

12.4.1.4.D SPECIALE RUIMINGSWERKZAAMHEDEN OP ALLE WEGEN

Speciale ruimingswerkzaamheden van bv. verloren ladingen van vrachtvervoer, ongevallen of van uitzonderlijke sluikestortingen kunnen naargelang van de behoeften tussen de voorziene ruimbeurten ingelast worden. Deze ruimingswerkzaamheden worden uitgevoerd volgens de bepalingen van **12.6**.

De leidend ambtenaar zal hiertoe een speciale opdracht geven, die naargelang van het geval, respectievelijk binnen de drie tot twaalf uur wordt uitgevoerd.

Enkel de gepresteerde uren op de werf en het vervoer van de geruimde specie naar een erkende stortplaats of een verwerkingsbedrijf komen in aanmerking voor betaling.

Stortkosten en milieuheffingen worden opgenomen in de daartoe voorziene posten.

12.4.1.5 Reiniging en onderhoud van parkingmeubilair

12.4.1.5.A KLEINE AFVALBAKKEN

Kleine afvalbakken worden op geregelde tijdstippen nagezien en gereinigd.

Het aantal beurten wordt vermeld in het inschrijvingsbiljet en de werkzaamheden gebeuren volgens afzonderlijke opdracht van de leidend ambtenaar.

De reiniging van kleine afvalbakken omvat:

- de grondige borsteling van de binnen- en de buitenkant met water en detergent tot alle vuilnisresten verwijderd zijn;
- de reiniging van de standers;
- de eventuele herstelling van alle beweegbare delen van de afvalbakken en standers alsmede het oliën van de sloten. Eventuele defecte onderdelen worden gedemonteerd en vervangen door nieuwe; deze zijn af te halen in de regio van de aanbestedende overheid.

De afvalresten die hierdoor op de verharding en/of de berm komen, worden onmiddellijk verwijderd.

De prestaties, te leveren voor het uitvoeren van deze werkzaamheden, zijn vervat in de inschrijvingsprijs van de post in het inschrijvingsbiljet.

12.4.1.5.B BANKEN EN TAFELS

Dit parkingmeubilair wordt geregeld gereinigd en nagezien op eventuele defecten en gebreken.

De reiniging gebeurt met water en detergent totdat alle vuilnisresten verwijderd zijn.

Het aantal beurten wordt vermeld in de desbetreffende post van het inschrijvingsbiljet en de werkzaamheden worden uitgevoerd mits speciale opdracht door de leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde.

Het inschrijvingsbiljet vermeldt het aantal banken en tafels dat gereinigd moeten worden.

Eventueel te vervangen onderdelen, zoals planken en sokkels, worden gedemonteerd en vervangen door nieuwe, deze zijn af te halen in de regio van de aanbestedende overheid.

De prestaties, te leveren voor het uitvoeren van deze werkzaamheden, zijn vervat in de inschrijvingsprijs van de post in het inschrijvingsbiljet.

De houten onderdelen van banken en tafels worden éénmaal per jaar behandeld met een houtbeschermingsproduct en dit over de volledige oppervlakte boven en onder, zonder deze te demonteren.

Het houtbeschermingsproduct en prestaties zijn begrepen in de inschrijvingsprijs van de desbetreffende post.

12.5 Reinigen van geluidsschermen en wegmeubilair

12.5.1 Reinigen van geluidsschermen

De te reinigen geluidsschermen zijn:

- enerzijds de reflecterende en doorzichtige schermen in PMMA (plexi) of polycarbonaat die hetzij enkel aan de wegzijde, hetzij aan weerszijden dienen gereinigd te worden;
- anderzijds de absorberende schermen in kunststof of metaal die enkel aan de wegzijde dienen gereinigd te worden.

De reiniging kan manueel of mechanisch uitgevoerd worden naargelang van de situatie en de grootte van de panelen.

In ieder geval worden de schermen gereinigd met detergent-producten die niet schurend zijn, minimaal milieubelastend doch voldoende krachtig zijn om alle vuil te verwijderen zodat na de beurt de schermen, enerzijds opnieuw volledig doorzichtig en helder zijn en anderzijds volledig vrij zijn van alle onreinigheden.

Na de wasbeurt wordt ruim met water nagespoeld om alle detergent-producten te verwijderen.

Bij doorzichtige schermen worden tevens de inkaderings- en inklemmingsprofielen en bij alle schermen de steunprofielen mede gereinigd.

De hoeveelheden in de desbetreffende posten worden uitgedrukt in m² en het aantal beurten.

12.5.2 Reinigen van wit-geel geschilderde betonnen stootbanden type New Jersey

De afwisselend geel en wit geschilderde New Jersey-stootbanden worden mechanisch gereinigd over de volledige hoogte en de lengte voorzien in de werkopdracht.

De reiniging kan enkelzijdig opgedragen worden, doch in voorkomend geval waar de stootbanden aan weerszijden geschilderd zijn, wordt de reiniging aan weerszijden uitgevoerd, beide uitvoeringen worden voorzien in aparte posten in het inschrijvingsbiljet.

De gebruikte detergent-producten mogen niet schurend zijn, minimaal milieubelastend doch voldoende krachtig om alle vuil over de volledige oppervlakte grondig te kuisen.

Na de wasbeurt wordt ruim met water nagespoeld om alle detergent-producten te verwijderen.

12.5.3 Reinigen van plooi bakens, verkeersborden en reflectoren

Het type van de te reinigen plooi bakens wordt vermeld in de opdrachtdocumenten.

De reflecterende (en niet-inwendig verlichte) verkeersborden met verschillende afmetingen zijn beschreven in afzonderlijke posten naargelang van de grootte.

De reflectoren kunnen van verschillend type en/of afmetingen zijn en bevestigd op geleidebakens (katafootpaaltjes), geleideconstructies of op wegverhardingen.

In al deze gevallen worden de palen waarop de verkeersborden en/of reflectoren bevestigd zijn, onafgezien hun afmetingen en standplaats mede gereinigd.

De borden worden aan weerszijden en over de volledige oppervlakte gereinigd.

De gebruikte detergent-producten mogen niet schurend zijn, minimaal milieubelastend doch voldoende krachtig om alle vuil over de volledige oppervlakte grondig te kuisen.

Na de wasbeurt wordt ruim met water nagespoeld om alle detergent-producten te verwijderen.

12.6 Prestaties in regie

In de opdrachtdocumenten wordt een aantal posten voorzien voor het uitvoeren van prestaties in regie. De posten die vermeld worden onder deze rubriek hebben hoofdzakelijk tot doel om een aantal prestaties uit te voeren die zich door niet te voorziene omstandigheden voordoen. Zo o.m. het verwijderen van verloren ladingen, sluikestoringen, buitengewone veegwerkzaamheden en reinigingen.

Zij worden alleen uitgevoerd volgens een afzonderlijk dienstbevel.

Deze posten worden berekend volgens de werkelijk gepresteerde uren en kunnen niet gecumuleerd worden met andere posten.

De eenheidsprijzen van de regieprestaties omvatten:

- voor de urenlonen: alle sociale kosten, reiskosten, gereedschap, algemene kosten en winst, enz.;
- voor de vrachtwagens en ander materieel: de huur, het verbruik, de lonen voor de chauffeur, de algemene kosten en winst, taksen, verzekering, onderhoud, enz.

De arbeiders moeten, naar het oordeel van de aanbestedende overheid, geschikt zijn voor de door hen uit te voeren prestaties en voorzien zijn van het nodige gereedschap. Dit gereedschap omvat handgereedschap en licht mechanisch gereedschap.

Alleen het aantal uren dat de arbeiders werkelijk op de werf ter beschikking zijn geweest, mag aangerekend worden.

12.7 Transfertgelden

12.7.1 Veegafval

Alle specie afkomstig van de veegwerkzaamheden dient in principe afgeleverd bij een stortplaats categorie II waarvan de lijst te verkrijgen is OVAM of bij een verwerkingsbedrijf.

Het vervoer op de werf en naar de stortplaats of een tijdelijke opslagplaats van de aanbestedende overheid of een verwerkingsbedrijf is ten laste van de aannemer.

De stortplaatsen, de Gewestelijke en de eventuele Gemeentelijke heffingen worden verrekend in de daartoe voorziene post in de meetstaat en onder de voorwaarden bepaald in Art. 20 van het KB plaatsing, Art. 95 - Betalingen der diensten en Art. 146 en 149 van het KB uitvoering.

De afgiftekostprijzen van alle afval afkomstig van de uitvoering van alle werken van netheidsonderhoud maken het voorwerp uit van de posten van dit hoofdstuk.

Er wordt verwezen naar de beschrijving der werkzaamheden in het inleidend gedeelte van dit bestek alsook naar de bepalingen in **1-3.2**, in het bijzonder:

- Art. 20 i.v.m. de aanpassing der afgiftekosten tijdens de duur van het contract;
- Art. 160 i.v.m. de terugbetaling na aanvaarding van de afleveringsbons;
- Art. 146 en 149 i.v.m. de eigenaars van afvalmaterialen.

12.7.2 Bijzonder afval

Kleine hoeveelheden bijzonder afval dat buiten het toepassingsgebied valt van de in de opdrachtdocumenten vermelde afgiftesoorten, die gebeurlijk bij de uitvoering van alle posten worden geruimd, worden afgeleverd op de stapelplaatsen van de aanbestedende overheid. De vervoerskosten naar en de afgiftekostprijzen op de eindbestemming, van dit afval, zijn ten laste van de aanbestedende overheid (autobanden, batterijen, olie, ...).

12.8 Herstellen van schade

12.8.1 Algemeen

Er wordt verwezen naar de beschrijving der werken van alle hoofdstukken in dit bestek alsook naar de bepalingen in het administratief gedeelte **1-3.2**, Art. 160 i.v.m. opdrachten voor het herstellen van schade.

13 HERSTELLEN VAN LIJNVORMIGE ELEMENTEN

13.1 Beschrijving

Het herstellen van lijnvormige elementen heeft betrekking op het herstellen van trottoirbanden, watergreppels, trottoirbanden-watergreppels, schampkanten en kantstroken.

Het herstellen van lijnvormige elementen omvat:

- het insnijden van de bestaande lijnvormige elementen;
- het opbreken van de lijnvormige elementen
- het opbreken van de fundering;
- het grondwerk voor de uitgraving en aanvulling;
- het aanleggen van een fundering;
- het plaatsen van het lijnvormig element;
- het opvoegen van de lijnvormige elementen.

13.2 Uitvoering

Het opbreken van de lijnvormige gebeurt volgens **4-1.1.2.4**.

De nieuwe fundering bestaat uit:

- ofwel, 10 cm schraal beton volgens **5-4.9**;
- ofwel, 15 cm met toevoegsel behandelde steenslag type IIA volgens **5-4.4**.

Het nieuwe lijnvormige element heeft dezelfde vorm en afmetingen als het bestaande lijnvormig element. De uitvoering gebeurt met ter plaatse gestorte of geprefabriceerde lijnvormige elementen, dit is een keuze van de aannemer.

De voeg tussen het bestaande en het nieuwe lijnvormig element wordt uitgevoerd als een dwarse werkvoeg.

13.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Het herstellen van lijnvormige elementen wordt opgemeten per m, inclusief fundering en uitvoering van de voegen.

14 AANPASSEN/HERSTELLEN VAN HUISTOEGANGEN

14.1 Beschrijving

Het aanpassing en/of herstellen van de huistoegangen en de bermverhardingen heeft tot doel de hoogte en de helling van de huistoegangen en de bermverhardingen aan te passen aan de nieuwe hoogte van de wegrand of de vereiste herstellingen voortvloeiende uit de rioleringswerken.

Het aanpassen en/of herstellen van de huistoegangen en de bermverhardingen omvat:

- het inzagen van de verhardingen op volle dikte waar vereist;
- het omzichtig opbreken van de bestaande verhardingen en kantopsluitingen;
- het opbreken van de funderingen;
- in voorkomende gevallen het zuiver en rechtlijnig afwerken van de behouden gedeelten van de huistoegangen en bermverhardingen;
- het uitvoeren van de nodige grondwerken, zowel voor het uitgraven als voor het aanvullen;
- het heraanleggen van de funderingen en van de verhardingen;
- het terugplaatsen van de kantopsluitingen volgens **12-13**.

14.2 Uitvoering

Voordat de aannemer overgaat tot het opbreken van huistoegangen, toegangen tot privé-percelen, afsluitingen enz., zal hij een video-opname maken van deze constructies om betwisting na herstelling te voorkomen.

Het herstellen van de sleuven voldoet aan **11**.

14.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Het aanpassen/herstellen van de huistoegangen en de bermverhardingen wordt opgemeten in m² met vermelding van het type verharding. De uitbraak voor het op hoogte brengen, alsook de opbraak en herstellen van kantopsluitingen zijn inbegrepen.

Hoofdstuk 13

Werken aan waterlopen

0 ALGEMEEN

Voor onderhouds- en beschermingswerken van en langs een waterloop gelden algemeen volgende bepalingen. De kosten zijn inbegrepen in de werken tenzij anders aangegeven in de opdrachtdocumenten.

0.1 Uitvoeren van visreddingen

De aannemer is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de visreddingen. De nodige maatregelen moeten genomen worden om abnormale vissterfte te voorkomen. Onder abnormale vissterfte wordt verstaan 'meer dan 20 kg/ha wateroppervlakte' aan dode vis, binnen een tijdsperiode van 36 uur. Hogere sterftecijfers wijzen op onvoldoende zorgvuldigheid bij het werken. 20 kg/ha komt ongeveer overeen met 200 dode vissen per ha of 2 dode vissen per vak van 10 meter op 10 meter.

De kosten ten gevolge van abnormale vissterfte worden ten laste gelegd van de aannemer. Deze kosten omvatten:

1. Kosten ingevolge het onmiddellijk ingrijpen van de brandweer of civiele bescherming voor het opruimen van dode vissen. Deze kosten kunnen door de aannemer beperkt worden door zelf de dode vissen op te ruimen en af te voeren naar het vilbeluik.
2. Kosten ter compensatie van de abnormale schade aan het visbestand.
3. Kosten ter voorkoming van verdere schade, bv. het plaatsen van beluchters, het overzetten van vis. Deze kosten kunnen door de aannemer beperkt worden door eigen initiatieven.

Indien vakken van de waterloop worden drooggelegd of het waterpeil er sterk verlaagd wordt, moeten visreddingen door de aannemer uitgevoerd worden volgens de hierna vermelde bepalingen. De aannemer draagt hierbij de volledige verantwoordelijkheid in verband met eventuele abnormale vissterfte.

- ter hoogte van de meest stroomafwaartse afdamming wordt een voldoende grote en voldoende diepe verzamelput gegraven, die eveneens als pompput dient om het waterloopgedeelte droog te zetten;
- over het volledige afgedamde tracé wordt centraal en in lengterichting een middengeul uitgegraven en dit van het meest stroomopwaartse punt naar het meest stroomafwaartse punt. De middengeul is voldoende diep (minstens 30 cm water). In het bijzonder wanneer veel slib aanwezig is, moet een overdiepte uitgegraven worden om dichtslibben te vermijden;
- ter hoogte van de stroomafwaartse verzamelput wordt het water weggepompt. De aanzuigopening van de pomp wordt afgeschermd met gaasdraad om te beletten dat vissen worden meegezogen. Bij voorkeur wordt gewerkt met een centrifugaal pomptype. Bij het droogzuigen van het tracé zullen vissen zich via de middengeul verzamelen in de stroomafwaartse put. Het vervolgens overzetten van de vissen gebeurt steeds naar een tracé van dezelfde waterloop waar waterdiepte is;
- in vlakke gebieden zonder noemenswaardige verhanglijn volgt men in eerste instantie bovenstaande procedure, waarbij evenwel het water weggepompt wordt tot er nog ongeveer 40 cm waterdiepte staat tussen de stroomopwaartse en de stroomafwaartse afdamming. Dan wordt de pomp stilgelegd;
- vervolgens wordt een kleinere tussendam opgeworpen ongeveer 400 meter stroomopwaarts van de stroomafwaartse hoofddam en wordt dit eerste waterloopgedeelte geruimd met inachtnaam van de visredding;
- dan wordt een tweede tussendam 400 meter stroomopwaarts van de eerste tussendam geplaatst, waarna de eerste tussendam wordt weggenomen. Hierdoor komt het water en de overblijvende vis van het tweede tracé in het reeds geruimde waterloopgedeelte terecht. Om te beletten dat slib afvloeit naar het geruimde gedeelte wordt de eerste tussendam terug opgeworpen. Nu kan het tweede tracé geruimd worden. Deze procedure wordt herhaald tot de volledige waterloop geruimd is;
- het is verboden om droogleggingen ongecontroleerd te laten plaatsvinden. In het bijzonder kunnen geen droogleggingen plaatsvinden tijdens weekends, tenzij na overleg en mits uitdrukkelijke

goedkeuring van de aanbestedende overheid en het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB). Twee dagen voor de geplande drooglegging moet de aannemer ANB hiervan tijdens de kantooruren op de hoogte brengen.

Bij onderhoudswerken zonder droogleggingen of verlaagde waterpeilen, dient de aannemer de nodige assistentie te voorzien om vissen die toch nog (levend) op de oever belanden, terug in het water te zetten.

0.2 Afbreken en herplaatsen van afsluitingen

Het afbreken en herplaatsen van afsluitingen gebeurt volgens 2-14.5 en 4-1.1.2.7.

0.3 Drooghouden en instandhouden van de waterhuishouding

Het drooghouden en instandhouden van de waterhuishouding gebeurt volgens 4-4.1.2.5 met inbegrip van het tijdelijk plaatsen van krooshekkens, opvangnetten, enz. om te beletten dat afgemaaide plantendelen of andere materialen mee afgevoerd worden met de waterstroming.

0.4 Algemene zorgplicht

Het werken aan waterlopen is onderworpen aan de bepalingen van het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu en bijhorende uitvoeringsbesluiten. Bij de uitvoering moeten de bepalingen betreffende de zorgplicht (artikel 14 van het decreet) en de regels van de code van goede natuurpraktijk voor het beheer van waterlopen van 10 juli 2015 nageleefd worden.

De maatregelen in het kader van de algemene zorgplicht en de code van goede natuurpraktijk betreffen in het bijzonder:

- het onderhoud wordt steeds met de nodige omzichtigheid uitgevoerd, zodat geen schade toegebracht wordt aan de natuurlijke structuur (meanders, holle oevers, stroomkuilenpatroon, begroeiing, ...) van de waterloop en zijn omgeving. De vaste bodem van de waterloop mag niet vergraven worden. Ook ter hoogte van plas- en drasbermen, paaiplaatsen, rietzones gebeurt het onderhoud omzichtig om de water- en oeverplanten niet te beschadigen tenzij het verwijderen van de planten beoogd wordt;
- de uitvoering gebeurt enkel met aangepast materieel zodat bodemverdichting of spoorvorming geminimaliseerd wordt. Waar nodig moeten rijplaten gelegd worden. De onvermijdbare spoorvormingen worden weggewerkt om het terrein terug in de oorspronkelijke toestand te brengen. In kwetsbare gebieden (bv. EU-habitatrichtlijn, VEN, ...) wordt bodemverdichting te allen tijde voorkomen;
- het afgraven en/of effenen van taluds (al dan niet begroeid) is verboden, tenzij voorgeschreven in de opdrachtdocumenten of op uitdrukkelijk bevel van de aanbestedende overheid;
- het is verboden het houtgewas langsheen de waterlopen te verwijderen of te beschadigen. Alle houtgewas waarvan het onvermijdelijk is dat beschadiging van het takkengestel optreedt, moet voorafgaandelijk vakkundig opgesnoeid worden volgens 4-1.1.1.2.F;
- tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten worden de waterlopen van stroomafwaarts naar stroomopwaarts geruimd. De waterloop wordt daartoe ingedeeld in vakken. Er wordt begonnen in het meest stroomopwaartse vak. In elk vak wordt van stroomafwaarts naar stroomopwaarts geruimd. De uitvoering gebeurt enkel tijdens perioden met normale waterstand en bij voldoende (normale) helderheidsgraad van het beekwater;
- het bestrijden van exotische waterplanten in de waterloop gebeurt echter van stroomop- naar stroomafwaarts;
- het uitvoeren van bepaalde werkzaamheden kan onderworpen zijn aan beperkende uitvoeringstermijnen en randvoorwaarden.

1 ONDERHOUD VAN DE WATERLOOP

1.1 Beschrijving

Het onderhoud van en langs een waterloop omvat het uitvoeren van één of meerdere van volgende onderhoudswerken:

- de oppervlakkige ruiming;
- de grondige ruiming;
- het maaien van de talud- en/of oeervegetatie;
- het maaien van de waterbodemvegetatie;
- het maaien van een rietzone;
- het maaien op schorren;
- het uitkrabben van riet;
- het bestrijden van de akkerdistel, speerdistel, kruldistel en kale jonker;
- het bestrijden van exotische waterplanten in de waterloop;
- het bestrijden van reuzenbalsemien langs de waterloop;
- het bestrijden van Japanse duizendknoop langs de waterloop;
- het bestrijden van reuzenberenklauw langs de waterloop;
- het onderhoud van houtachtige gewassen;
- de werken en leveringen die afhangen van of samengaan met bovengenoemde werken.

1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- aanvullings- en ophogingsmateriaal: consistente grond volgens **3-3.2.1.1** t.e.m. **3-3.2.1.9**;
- zaden volgens **3-63**.

1.1.2 Uitvoering

1.1.2.1 Algemeenheden

In de opdrachtdocumenten wordt gespecificeerd:

- welke werkzaamheden per waterloop of gedeelte van een waterloop uitgevoerd worden, de volgorde, de uitvoeringsperioden en/of -frequentie;
- welke werkzaamheden per waterloop of gedeelte van een waterloop verplicht in handkracht uitgevoerd worden;
- welke werkzaamheden in den droge uitgevoerd worden;
- of de ruimingsproducten ter plaatse gedeponeed of afgevoerd moeten worden;
- welke waterlopen een goede structuurkwaliteit hebben en welke bijzondere uitvoeringsmethoden van toepassing zijn;
- welke waterlopen gelegen zijn in kwetsbare en/of beschermde gebieden (VEN, EU-habitatrichtlijngebied, natuurgebied op het gewestplan, ...);
- welke waterlopen visrijk zijn;
- zones waar invasieve exoten voorkomen;
- de voorgeschreven uitvoeringswijze indien deze verplicht is;
- de werken waarvoor een gedeeltelijke uitvoeringstermijn dwingend opgelegd wordt.

Het onderhoud van waterlopen gebeurt met de nodige omzichtigheid, zodat de binnen de uitgestrektheid van de werken voorkomende te behouden heesters, bomen, palen, afsluitingen,

kunstwerken, bodem- en/of taludbekledingen, afvoer- en/of drainageleidingen, enz. niet beschadigd worden.

Alle gebruikte machines moeten van dien aard zijn dat de beschadiging van oevers, taluds,... wordt voorkomen. De aanbestedende overheid heeft het recht niet-aangepast materieel te verbieden, zonder dat de aannemer aanspraak kan maken op een schadevergoeding.

Bij de uitvoering van de werken houdt de aannemer rekening met de aard van de aanpalende percelen zodat de schade tot het strikte minimum beperkt blijft. Minimaal wordt specifieke aandacht besteed aan het landbouwgebruik (aanwezigheid van gewassen, ingezaaide percelen, ...), de natuurwaarde (aanwezigheid van waardevolle vegetatie), de bebouwing, ...

De afzettingen die ten gevolge van de uitvoering der werken optreden in de waterloop en/of in andere waterlopen, worden door de aannemer op zijn kosten verwijderd.

Het onderhoud wordt per waterloop en/of gedeelte van een waterloop stelselmatig en op continue wijze uitgevoerd volgens het goedgekeurde werkprogramma waarin de volgorde der werken en de inzet van personeel en materieel vastgelegd wordt. De aannemer legt daartoe op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld en voorstellen worden gedaan nopens de in te zetten machines (ingeval er geen opgelegd worden in de opdrachtdocumenten). Bij twijfel dient de aannemer op zijn kosten proefbewerkingen met de voorgestelde machines uit te voeren.

1.1.2.2 Oppervlakkige ruiming

1.1.2.2.A OPPERVLAKKIGE RUIMING

De oppervlakkige ruiming omvat:

- het wegnemen van allerlei ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot, grove plantenresten, takken, boomstukken, die:
 - afzonderlijk of onder de vorm van opstoppingen binnen de open gedeelten van de waterloop en in de doorgangen van de waterloop onder bruggen en de zones (zoals bv. plas- en drasbermen, paaiplaatsen, rietzones) aangeduid in de opdrachtdocumenten liggen;
 - afzonderlijk of onder de vorm van opstoppingen aanwezig zijn in de overwelfde of ingebuisde vakken met een individuele lengte kleiner dan of gelijk aan 10 m;
 - afzonderlijk of onder de vorm van opstoppingen aanwezig zijn in de overwelfde of ingebuisde vakken met een individuele lengte groter dan 10 m en in sifons, die als afzonderlijke posten in de samenvattende opmetingsstaat vermeld zijn, en enkel uitgevoerd worden op speciaal dienstbevel;
 - indien de opdrachtdocumenten het voorzien, het vellen (of indien het nodig is voor de stabiliteit van het talud, het rooien) - en het verwijderen van stronken -van alle dood en/of beschadigd houtgewas met een stamotrek tot 30 cm binnen de waterloop volgens **1.1.2.14**;
 - indien de opdrachtdocumenten het voorzien, het snoeien of het inkorten van afgebroken en hinderende takken binnen de waterloop volgens **1.1.2.14**;
 - de werking van de aanwezige kunstwerken op de waterloop belemmeren, zoals verlaten, bodemvallen, watervangen, krooshekkens;
 - aan het wateroppervlak drijven;
- het ter plaatse deponeren of het afvoeren van de ruimingsproducten volgens **1.1.2.15**.

Het is verboden de ongewenste materialen en voorwerpen louter los te maken en met de waterstroming te laten meevoeren.

De oppervlakkige ruiming is een eenmalig onderhoudswerk.

1.1.2.2.B BIJZONDERE OPPERVLAKKIGE RUIMING

De bijzondere oppervlakkige ruiming omvat een oppervlakkige ruiming volgens **1.1.2.2.A** die meerdere keren kan worden uitgevoerd. De opdrachtdocumenten beschrijven het aantal beurten.

1.1.2.3 Grondige ruiming

De grondige ruiming omvat:

- het uitvoeren van de oppervlakkige ruiming volgens **1.1.2.2.A**;
- het verwijderen van de waterbodembodem van de open waterloopgedeelten en in de doorgangen van de waterloop onder de bruggen;
- het verwijderen van het slib of sediment in de overwelfde en ingebuisde vakken van de waterloop die een individuele lengte hebben kleiner dan of gelijk aan 10 meter;
- het verwijderen van het slib of sediment in de overwelfde en ingebuisde vakken van de waterloop met een individuele lengte groter dan 10 meter en de sifons, die als afzonderlijke posten in de samenvattende opmetingsstaat zijn opgenomen;
- het ter plaatse deponeren of het afvoeren van ruimingsspecie (waterbodembodem, slib of sediment) en andere ruimingsproducten volgens **1.1.2.15**.

De verwijdering van de waterbodembodem in de open waterloopgedeelten gebeurt tot op de voorgeschreven bodempeilen in de opdrachtdocumenten en volgens het normaal aanwezig taludvlak. De teen van het taludvlak dient ongeschonden bewaard te worden. De opdrachtdocumenten kunnen ook de te realiseren dwarsprofielen voorschrijven. Tussen de opgegeven dwarsprofielen dient een lineair lengteprofiel gerealiseerd te worden. Waar geen peilen of te realiseren dwarsprofielen zijn opgegeven gebeurt de grondige ruiming tot op de vaste bodem.

De verwijdering van het slib of sediment in de overwelfde en ingebuisde vakken en in de sifons gebeurt tot op de vloer van de constructie.

De tolerantie in min en in meer voor het verwijderen van de waterbodembodem tot op de vaste bodem of de voorgeschreven peilen of te realiseren profielen bedraagt 5 cm.

1.1.2.3.A PARTIËLE GRONDIGE RUIMING

De partiële grondige ruiming is een grondige ruiming volgens **1.1.2.3.A** over een gedeelte van de bodembreedte, gemeten in elk dwarsprofiel. De opdrachtdocumenten bepalen het percentage van de bodembreedte gemeten in elk dwarsprofiel waarover de ruiming wordt uitgevoerd. Wanneer geen percentage wordt opgegeven dient de ruiming over 75 % van de bodembreedte uitgevoerd te worden. De tolerantie op dit verwijderingspercentage bedraagt 5 % in min of meer.

1.1.2.4 Maaien van de talud- en/of oevervegetatie

Onder talud- en oevervegetatie wordt verstaan de grazige, kruidachtige en éénjarige gewassen.

Het maaien van de talud- en/of oevervegetatie omvat:

- het wegnemen van alle ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot ter hoogte van de talud- en/of oevervegetatie;
- het inkorten van de talud- en/of oevervegetatie tot op een gelijkmatige hoogte van 10 à 12 cm, tenzij anders opgegeven in de opdrachtdocumenten, zonder dat de resterende vegetatie en de bezodding beschadigd wordt;
- het ter plaatse deponeren of het afvoeren van maaisel en ruimingsproducten volgens **1.1.2.15**.

Het werkprogramma van de aannemer houdt rekening met de bepaling uit het Bermbesluit van 27 juni 1984 en bijhorende omzendbrieven.

De opdrachtdocumenten bepalen welke zones niet gemaaid worden of de zones waar 10 à 20 % van de oppervlakte (onder vorm van stroken of blokken) niet gemaaid wordt.

De opdrachtdocumenten bepalen de uitgestrektheid van de oever. Tenzij voorgeschreven in de opdrachtdocumenten is het verboden om drasbermen, plasbermen en rietzones te maaien.

Er wordt ook onder de waterlijn gemaaid, tot aan het normale laagwaterpeil.

De maaimachines moeten de vegetatie zuiver afsnijden en zeker niet uitrukken. Het maaien gebeurt met een maai balk of maai korf. Het gebruik van een klepelmaaier is enkel toegestaan indien het maaisel onmiddellijk tijdens het maaien wordt afgezogen en afgevoerd conform **1.1.2.15.A**. Er wordt,

indien nodig, ook gebruik gemaakt van handmachines of een zeis op moeilijk bereikbare plaatsen en nabij hindernissen.

De opdrachtdocumenten kunnen het maaien met de hand voorschrijven.

De aannemer treft alle voorzorgen om te beletten dat tijdens het maaiwerk afgemaaide plantendelen in het water kunnen terechtkomen. Alle plantendelen die toch in het water terechtkomen, worden onmiddellijk uit de waterloop verwijderd, tenzij volgens de opdrachtdocumenten een andere werkwijze toegelaten is.

1.1.2.5 Maaien van de waterbodemvegetatie

1.1.2.5.A MAAIEN VAN DE WATERBODEMVEGETATIE

Het maaien van de waterbodemvegetatie omvat:

- het wegnemen van alle ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot in de waterbodem ;
- het maaien en wegnemen van de drijvende, ondergedompelde of boven water uitstekende waterplanten over de breedte van de bodem en de onderwatertaluds tot aan het normale laagwaterpeil;
- het afvoeren of het ter plaatse deponeren van maaisel en ruimingsproducten volgens **1.1.2.15**.

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten, wordt de waterbodemvegetatie over 80 à 90 % van de bodembreedte, gemeten in elk dwarsprofiel, verwijderd. De opdrachtdocumenten kunnen een ander percentage vaststellen. De tolerantie op het verwijderingspercentage bedraagt 5 % in min of meer.

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten, wordt met een maaikorf gemaaid. De maaikorf wordt steeds in het water geschud om eventuele fauna en slibdeeltjes te verwijderen.

De werken gebeuren met behulp van machines of werktuigen die de waterbodemvegetatie afsnijden door middel van messen ter hoogte van het bodemoppervlak, zodanig dat geen fragmentatie van de wortelstelsels voorkomt. De maaimachines moeten de vegetatie zuiver afsnijden en zeker niet uitrukken.

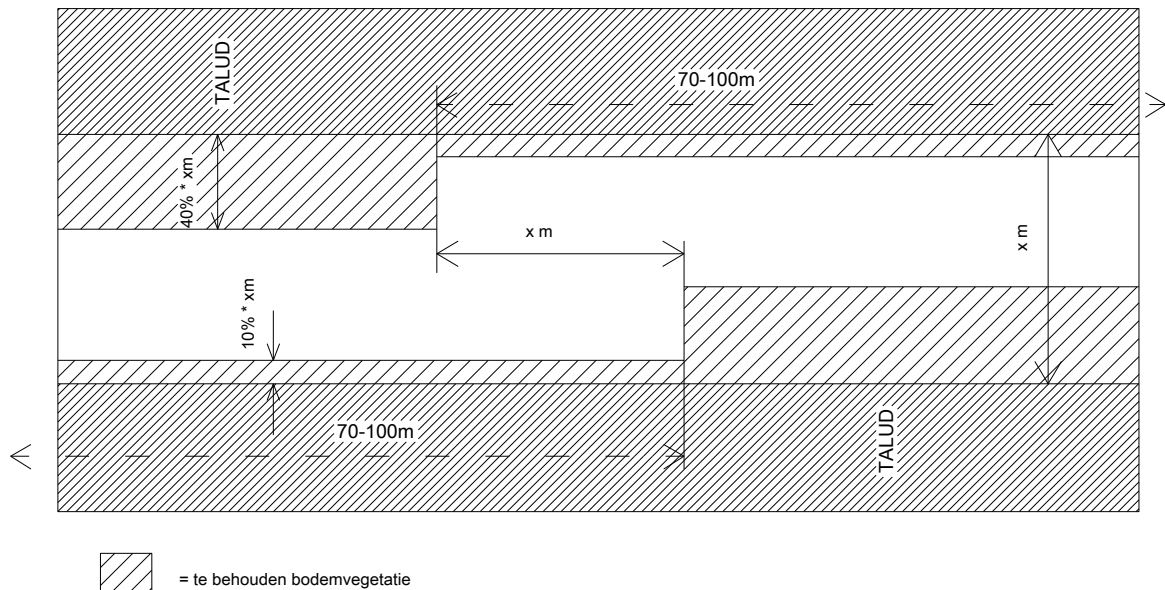
Het maaien van de waterbodemvegetatie gebeurt enkel op speciaal dienstbevel tenzij anders aangegeven in de opdrachtdocumenten.

1.1.2.5.B MAAIEN VAN DE WATERBODEMVEGETATIE IN BLOKKEN

Het maaien van de waterbodemvegetatie in blokken is het maaien van de waterbodemvegetatie volgens **1.1.2.5.A** over een gedeelte van de bodembreedte, gemeten in elk dwarsprofiel.

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten wordt de waterbodemvegetatie over 50 % van de bodembreedte, waarvan 10 % aansluitend aan het ene talud en 40 % aansluitend aan het andere talud, gemeten in elk dwarsprofiel, behouden. Om de 70 tot 100 meter wordt het grootste deel van de vegetatie aan de andere zijde van de waterloop behouden (zie figuur 13-1-1). De tolerantie op het verwijderingspercentage bedraagt 5 % in min of meer.

Het maaien van de waterbodemvegetatie in blokken gebeurt enkel op speciaal dienstbevel tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten.



Figuur 13-1-1: schematische voorstelling van bodemmaaiing in blokken

1.1.2.6 Maaien van een rietzone

Het maaien van een rietzone omvat:

- het wegnemen van alle ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot in de rietzone ;
- het inkorten van het riet tot ongeveer 10 cm boven het wateroppervlak tenzij anders aangegeven in de opdrachtdocumenten
- supplementair bij zomermaaiingen, het maaien en wegnemen van drijvend, ondergedompeld of boven water uitstekend riet over de breedte van de bodem en de onderwatertaluds tot aan het normale laagwaterpeil; het ter plaatse deponeren of het afvoeren van maaisel en ruimsingsproducten volgens **1.1.2.15**.

De werken gebeuren met behulp van machines of werktuigen die het riet afsnijden door middel van messen. De maaimachines moeten de vegetatie zuiver afsnijden en zeker niet uitrukken.

Als men als doel heeft het riet in te perken, maait men als volgt, waarbij het maaien wordt gespreid in ruimte en tijd:

- 1° Binnen SBZ, VEN en bijzondere oeverinrichtingen: een eerste maaibeurt wordt als normaal onderhoud beschouwd wanneer die plaatsvindt vanaf 1 augustus tot en met 15 maart.
- 2° Buiten SBZ en VEN: een eerste maaibeurt kan vanaf 15 juni, een tweede vanaf 15 september.

Als men als doel heeft om het riet te ontwikkelen, wordt gemaaid in de winterperiode tussen 1 november en 14 maart.

De plaats en periode wanneer de rietzone dient gemaaid te worden, worden bepaald in de opdrachtdocumenten.

1.1.2.7 Uitkrabben van riet

Het uitkrabben van riet wordt uitgevoerd na het maaien van een rietzone volgens **1.1.2.6** en omvat:

- het weghalen met een groftandige hark van slib en strooisel tussen de rietstoppels;
- het ter plaatse deponeren of het afvoeren van maaisel volgens **1.1.2.15**.

De plaats waar het uitkrabben van riet dient te gebeuren, wordt bepaald in de opdrachtdocumenten.

1.1.2.8 Onderhoud van waterloopvakken met dras-, plasbermen en rietzones

Het onderhoud van waterloopvakken met drasbermen, plasbermen en rietzones omvat:

- het uitvoeren van de oppervlakkige ruiming volgens **1.1.2.2.A**;
- het volledig verwijderen van de water- en oeverplanten uit de zomerbedding, machinaal of in handkracht.

Ofwel, indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten:

- het omzichtig uittrekken van onkruid en ruigteplantsoorten;
- het maaien van de aangeduide zones van water- en oeverplanten volgens **1.1.2.5** en **1.1.2.6**;
- het verwijderen van slib, strooisel, bladafval en plantenresten door het uitkrabben van de gemaaide zones met behulp van een groftandige hark;
- het afgraven (plaggen) van de verlande zones volgens **4-4.1.2.1** of de grondige ruiming van de waterbodem volgens **1.1.2.3.A**;
- het ter plaatse deponeren of het afvoeren van de ruimingsproducten volgens **1.1.2.15**.

De opdrachtdocumenten leggen de uitvoeringstermijn vast, afgestemd op de code van goede natuurpraktijk van 10 juli 2015. De werken worden enkel uitgevoerd op speciaal dienstbevel.

1.1.2.9 Bestrijding van akkerdistel, speerdistel, kruldistel en kale jonker

Het bestrijden van akkerdistel, speerdistel, kruldistel en kale jonker omvat:

- de volledige inspectie en onderzoek op akkerdistels, speerdistels, kruldistels en kale jonkers van het tracé van de waterloop aangeduid door de leidend ambtenaar (inclusief talud en oever) en van de zones aangeduid in de opdrachtdocumenten;
- het maaien van deze distels;
- in geval van het machinaal maaien en/of het maaien van aaneengesloten oppervlakten van meer dan 10 m² worden de gemaaide plantendelen onmiddellijk verzameld en afgevoerd volgens **1.1.2.15**.

Het maaien van de akkerdistel, speerdistel, kruldistel en kale jonker gebeurt in principe in handkracht. Het gebruik van een mechanische maaier is enkel toegelaten na uitdrukkelijk schriftelijke toestemming door de aanbestedende overheid.

Het bestrijden van akkerdistel, speerdistel, kruldistel en kale jonker gebeurt enkel op speciaal dienstbevel.

1.1.2.10 Bestrijding van exotische waterplanten in de waterloop

De bestrijding van exotische waterplanten in de waterloop omvat:

- het machinaal of handmatig verwijderen van exotische waterplanten zoals Grote waternavel (*Hydrocotyle ranunculoides* L.f.), Parelvederkruid (*Mysiophyllum aquaticum*), Waterteunisbloem (*Lugwigia grandiflora* of *palustris* of *uruguayensis*) uit de waterloop inclusief wortelgestel;
- het zorgvuldig controleren op achtergebleven plantendelen;
- het onmiddellijk afvoeren van maaisel volgens **1.1.2.15**.

Het verwijderen van exotische waterplanten in de waterloop moet gescheiden gebeuren van andere maaiingen en ruiming.

De verwijdering van exotische waterplanten gebeurt in het begin van het groeiseizoen (april, mei). Machinaal onderhoud mag vanaf 15 juni tot in de winter. De groeistart hangt nauw samen met de watertemperatuur. Indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, dan gebeurt de verwijdering uitsluitend op speciaal dienstbevel.

De wijze van verwijdering hangt af van de bereikbaarheid van de site en de hoeveelheid te verwijderen exotische waterplanten:

- grote hoeveelheden op goed bereikbare plaatsen worden verwijderd met de kraan met grijper of maaikorf. De snijfunctie (bewegende messen) van de maaikorf moet uitgeschakeld zijn om fragmentatie en verdere verspreiding te voorkomen;

- grote hoeveelheden op moeilijk bereikbare plaatsen en in kwetsbare gebieden moeten met kleine, aangepaste machines verwijderd worden;
- kleine hoeveelheden langs het talud en in de waterloop moeten manueel verwijderd worden. Dit gebeurt door handmatig uittrekken of verwijderen van de planten met een hark;
- het gebruik van een maaiboot is niet toegestaan.

Te allen tijde en onafhankelijk van de verwijderingstechniek, moeten nadien:

- alle nog zichtbare exotische waterplanten met de hand uit het water geschept of getrokken en verwijderd worden;
- de bedding (waterloopbodem), de taluds en de aanpalende percelen met een hark gecontroleerd worden op achterblijvende stukjes.

Indien noodzakelijk om de exotische waterplanten uit of langs de waterloop te kunnen verwijderen, worden ook andere planten en/of afval verwijderd.

Zeer belangrijk is dat alle mogelijke voorzorgen genomen worden om verhakselen (fragmentatie) en verspreiding van de exotische waterplanten tegen te gaan. Afhankelijk van het type waterloop (waterloopbreedte, stroomsnelheid, ...) en de plaatselijke omstandigheden stelt de aannemer de best beschikbare techniek voor om het op drift raken van exotische waterplanten tegen te gaan. Deze technieken zijn onder meer:

- het gebruik van drijfschermen rond de werkplaats;
- het plaatsen van roosters op regelmatige afstanden en minstens voor kunstwerken en aan het einde van elk traject. De roosters moeten onmiddellijk na het afwerken van een traject verwijderd worden.

Telkens de verwijdering op een site uitgevoerd werd moeten alle werkmateriaal, machines, roosters en ander materiaal dat ingezet wordt bij de verwijdering volledig proper gemaakt worden zodat geen plantendelen naar een volgende site getransporteerd worden.

Beroering van de waterbodem of, meer bepaald, het vertroebelen van het water door de werkzaamheden moet maximaal vermeden worden.

De opdrachtdocumenten bepalen of de aannemer ook instaat voor de zogenaamde nazorg. Dit betekent dat na de (eerste) verwijdering, de waterlooptrajecten tot eind oktober minimaal maandelijks gecontroleerd moeten worden op eventuele hergroei. De opdrachtdocumenten bepalen of verwijdering van hergroei enkel plaatsvindt op speciaal dienstbevel.

Indien de aannemer nieuwe vindplaatsen van exotische waterplanten opmerkt buiten de zones aangeduid in de opdrachtdocumenten, worden deze gemeld aan de aanbestedende overheid. Het bestrijden van exotische waterplanten in de nieuwe zones gebeurt evenwel enkel na speciaal dienstbevel.

1.1.2.11 Bestrijding van Reuzenbalsemien langs de waterloop

De bestrijding van Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) langs de waterloop omvat:

- het wegnemen van alle ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot dat zich tussen de Reuzenbalsemien bevindt;
- het inkorten door het maaien van de Reuzenbalsemien tot zo dicht mogelijk tegen het bodemoppervlak van het talud en oever;
- het zorgvuldig controleren van het talud en oever op achtergebleven plantendelen;
- het onmiddellijk afvoeren van maaisel en ruimingsproducten volgens **1.1.2.15**.

Het bestrijden (maaien) vindt plaats één maal per kalenderjaar, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten. Reuzenbalsemien moet gemaaid worden vóór 15 juli.

De maaimachines moeten de vegetatie zuiver afsnijden en zeker niet uitrukken. Het maaien gebeurt met een maaibalk of maaikorf. Het gebruik van een klepelmaaier is enkel toegestaan indien de opdrachtdocumenten dit bepalen. Er wordt, indien nodig, ook gebruik gemaakt van handmachines of een zeis op moeilijk bereikbare plaatsen en nabij hindernissen. De opdrachtdocumenten kunnen het maaien met de hand voorschrijven.

De aannemer treft alle voorzorgen om te beletten dat tijdens het maaiwerk afgemaaide plantendelen in het water kunnen terechtkomen. Alle plantendelen die toch in het water terechtkomen, worden onmiddellijk uit de waterloop verwijderd, tenzij volgens de opdrachtdocumenten een andere werkwijze toegelaten is.

Indien de aannemer nieuwe vindplaatsen van Reuzenbalsemien opmerkt buiten de zones aangeduid in de opdrachtdocumenten, worden deze gemeld aan de aanbestedende overheid. Het bestrijden van Reuzenbalsemien in de nieuwe zones gebeurt evenwel enkel na speciaal dienstbevel.

1.1.2.12 Bestrijding van Japanse duizendknoop langs de waterloop

De bestrijding van Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*) langs de waterloop omvat:

- het wegnemen van alle ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot dat zich tussen de Japanse duizendknoop bevindt;
- het inkorten door het maaien van de Japanse duizendknoop tot zo dicht mogelijk tegen het bodemoppervlak van het talud en oever;
- het zorgvuldig controleren van het talud en oever op achtergebleven plantendelen;
- het onmiddellijk afvoeren van maaisel en ruimingsproducten volgens **1.1.2.15**.

Japanse duizendknoop moet minstens tweemaal per jaar gemaaid worden: de eerste maal tussen 10 en 20 juni, de tweede maal tussen 1 en 15 oktober. De opdrachtdocumenten kunnen frequentere maaibeurten opleggen.

De maaimachines moeten de vegetatie zuiver afsnijden en zeker niet uitrukken. Het maaien gebeurt met een maaibalk of maaikorf. Het gebruik van een klepelmaaier is enkel toegestaan indien de opdrachtdocumenten dit bepalen en op voorwaarde dat het maaisel onmiddellijk wordt afgevoerd. Er wordt, indien nodig, ook gebruik gemaakt van handmachines of een zeis op moeilijk bereikbare plaatsen en nabij hindernissen. De opdrachtdocumenten kunnen het maaien met de hand voorschrijven.

De aannemer treft alle voorzorgen om te beletten dat tijdens het maaiwerk afgemaaide plantendelen in het water kunnen terechtkomen. Alle plantendelen die toch in het water terechtkomen, worden onmiddellijk uit de waterloop verwijderd, tenzij volgens de opdrachtdocumenten een andere werkwijze toegelaten is.

Indien de aannemer nieuwe vindplaatsen van Japanse duizendknoop opmerkt buiten de zones aangeduid in de opdrachtdocumenten, worden deze gemeld aan de aanbestedende overheid. Het bestrijden van Japanse duizendknoop in de nieuwe zones gebeurt evenwel enkel na speciaal dienstbevel.

1.1.2.13 Bestrijding van Reuzenberenklauw langs de waterloop

De bestrijding van Reuzenberenklauw (*Heracleum mantegazzianum*) langs de waterloop gebeurt volgens **1.1.2.12**.

De opdrachtdocumenten leggen de frequentie en perioden van bestrijding vast. Minstens dient de plant tweemaal per jaar gemaaid te worden. De eerste maaibeurt gebeurt voor de bloeiperiode.

Het sap van Reuzenberenklauw bevat een bijtende stof die in combinatie met ultraviolette stralen van de zon reageert als een zuur en ernstige brandwonden veroorzaakt op de huid. De werklieden dragen verplicht aangepaste kledij en beschermingsmiddelen die elk contact met de planten en afgemaaide plantendelen voorkomen.

De bestrijding van Reuzenberenklauw gebeurt enkel op speciaal dienstbevel.

1.1.2.14 Onderhoud van houtachtige gewassen

Voor het onderhoud van houtachtige gewassen wordt verwezen naar de hoofdstukken **4** "Voorbereidende werken en grondwerken" en **11** "Groenaanleg en groenonderhoud", in het bijzonder naar de volgende artikels:

- **4-1.1.1** Verwijderen van houtachtige gewassen;
- **11-13.2** Snoeien van bomen;

- **11-14.7** Snoeien van heesters;
- **11-14.9** Dunnen van houtkanten.

Los van hetgeen in deze artikels vermeld staat, is het onderhoud van houtachtige gewassen op de taluds van onbevaarbare waterlopen onderworpen aan de volgende specifieke bepalingen:

- het vellen van houtgewas met een stamomtrek tot 30 cm, voor bomen gemeten op 1,30 m boven het maaiveld en voor struiken gemeten op 0,20 m boven het maaiveld, is ten laste van de aannemer;
- het verwijderen van stronken met een stamomtrek tot 30 cm, voor bomen gemeten op 1,30 m boven het maaiveld en voor struiken gemeten op 0,20 m boven het maaiveld, is ten laste van de aannemer;
- het rooien van houtgewas met een stamomtrek tot 30 cm, voor bomen gemeten op 1,30 m boven het maaiveld en voor struiken gemeten op 0,20 m boven het maaiveld, is ten laste van de aannemer;
- alle geroid hout en snoeihout binnen de bedding van de waterloop wordt onmiddellijk verzameld en verwijderd;
- het onderhoud van houtachtige gewassen gebeurt enkel op speciaal dienstbevel.

1.1.2.15 Het ter plaatse deponeren of het wegbrengen van maaisel, ruimingsspecie en andere ruimingsproducten

Het neerleggen en/of spreiden van maaisel en ruimingsproducten op de oevers van onbevaarbare waterlopen is onderhevig aan de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen en aangevuld bij decreet van 21 april 1983.

Maaisel, ruimingsspecie en andere ruimingsproducten mogen **nooit** in de waterloop of op het talud gedeponerd worden, **zelfs niet tijdelijk**, tenzij de opdrachtdocumenten het uitdrukkelijk zouden toelaten hiervan af te wijken.

Op de plaatsen waar de waterloop grenst aan hovingen, koeren, opritten, publieke of private wegen of waar hij overbrugd of overwelfd is en op alle andere plaatsen voorgeschreven in de opdrachtdocumenten, worden alle maaisel en ruimingsproducten integraal afgevoerd.

1.1.2.15.A AFVOER

Waar het bestek voorschrijft om het maaisel af te voeren, dient de aannemer het plantenmateriaal te laten composteren en/of vergisten bij een bij VLACO-aangesloten of gelijkwaardig erkende organisatie. De aannemer laat vóór aanvang van de verwijderingsbeurt de aanbestedende overheid weten welke VLACO-aangesloten of gelijkwaardig erkende organisatie het plantenmateriaal zal composteren en/of vergisten. Na aflevering van het plantenmateriaal bij deze organisatie dient de aannemer de weegbonnen over te maken aan de aanbestedende overheid. Het maaisel dient uiterlijk binnen de 3 kalenderdagen na het maaien afgevoerd te worden. Het maaisel kan in afwachting op de zone tussen 1 tot 5 m gemeten van het begin van de oeverzone worden gedeponerd. Het gebruik van een klepelmaaier is in dit geval niet toegestaan.

Het maaisel van exotische waterplanten, Reuzenbalsemien, Reuzenberenklauw of Japanse Duizendknoop mag **nooit** op het talud, de oever, de oeverzone, of het aanpalend perceel gedeponerd worden, zelfs niet tijdelijk ter ontwatering, en moet onmiddellijk afgevoerd worden van de werfsite.

Indien de aannemer toelating verkrijgt van de desbetreffende eigenaar, mag hij het plantenmateriaal wel tijdelijk (gedurende maximaal 14 dagen) deponeren op een site minimaal 20 m verwijderd van een waterloop en/of stilstaand water. De aannemer moet de locaties waar hij het plantenmateriaal tijdelijk wil deponeren vooraf melden aan de leidend ambtenaar.

Ruimingsspecie (waterbodem, slib of sediment) die niet voldoet aan de bepaling van (tijdelijke) deponie uit de “Leidraad en algemene code van goede praktijk bagger- en ruimingsspecie”, uitgegeven door OVAM in het kader van het VLAREMA en VLAREBO en alle andere ruimingsproducten (afval, schroot, afbraakmaterialen, stenen met een afmeting groter dan 50 mm, grove plantenresten, enz.), worden altijd afgevoerd naar vergunde verwerkings- en/of stortplaatsen, rekening houdend met de wettelijke voorschriften. De ruimingsspecie wordt samengebracht naar bereikbare plaatsen, opgeladen op waterdichte vrachtwagens en afgevoerd naar een plaats voor hergebruik en/of vergunde verwerkingsinrichting/stortplaats.

Het tijdelijk stapelen van deze af te voeren ruimingsspecie in de zone tussen 1 tot 5 m gemeten van het begin van de oeverzone, is toegelaten tot maximum 2 maanden, behoudens uitzonderlijke omstandigheden (slechte weersomstandigheden, ontoegankelijke terreinen, het niet steekvast zijn van de ruimingsspecie, enz.) en mits voldaan is aan de bepalingen tot tijdelijke deponie uit de “Leidraad en algemene code van goede praktijk bagger- en ruimingsspecie” en mits toestemming van de aanbestedende overheid. Na het afvoeren worden de ingenomen grondstroken degelijk opgeruimd en hersteld in hun oorspronkelijke toestand.

De eindbestemming van alle ruimingsproducten moet gegarandeerd worden door en op kosten van de aannemer. In functie van de milieuhygiënische kwaliteit dient de aannemer de ruimingsproducten af te voeren naar hetzij een locatie van hergebruik, een tijdelijke opslagplaats, een reinigingsbedrijf of een vergunde stortplaats. In geval van herbruikbaarheid overeenkomstig VLAREMA moet de aannemer - vooraleer hij de ruimingsproducten naar hun eindbestemming brengt - beschikken over de wettelijk vereiste documenten (gebruikscertificaat), en dit door zijn toedoen en op zijn kosten. Hierin zijn ook de eventuele verplichte bijkomende monsternemingen en analyses vervat. De controle hierop zal gebeuren door OVAM. De eventuele verwerking van de ruimingsproducten en het tussentijds stockeren moet in daarvoor gespecialiseerde en vergunde installaties gebeuren.

1.1.2.15.B DEPONIE

Het recht tot het ter plaatse deponeren op de zone tussen 1 tot 5 m gemeten van het begin van de oeverzone, geldt slechts voor maaisel en onschadelijke ruimingsproducten: bepaalde ruimingsspecie (waterbodembodem, slib of sediment), gemaaide plantendelen (andere dan afkomstig van exotische waterplanten, Reuzenbalsemien, Reuzenberenklauw of Japanse duizendknoop), houthaksel, takken en stamdelen. Deze producten kunnen neergelegd en/of gespreid worden binnen de zone tussen 1 tot 5 meter gemeten vanaf het begin van de oeverzone. Ruimingsspecie moet daarenboven voldoen aan de bepalingen van deponie in de “Leidraad en algemene code van goede praktijk bagger- en ruimingsspecie”, uitgegeven door OVAM in het kader van het VLAREMA en VLAREBO.

De opdrachtdocumenten kunnen evenwel voorschrijven dat het maaisel, ruimingsspecie en andere ruimingsproducten moeten afgevoerd worden volgens **1.1.2.15.A**.

De ruimingsproducten moeten ontdaan zijn van afval, schroot, afbraakmaterialen, stenen met een afmeting groter dan 50 mm, grove plantenresten, enz. die steeds moeten afgevoerd en verwerkt/gestort worden. Ruimingsspecie wordt opengespreid over de zone tussen 1 tot 5 meter gemeten van het begin van de oeverzone en geëgaliseerd. De maximum laagdikte bedraagt 10 cm tenzij de opdrachtdocumenten anders bepalen. Indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten wordt de uitgespreide laag ruimingsspecie ingezaaid volgens **11-6.1**.

Plantenmateriaal moet verhakseld of voldoende verkleind worden. Waar het maaisel niet in 1 werkgang met het maaien wordt verhakseld, dient het maaisel uiterlijk binnen de 3 kalenderdagen na het maaien verhakseld te worden. Het maaisel dient in afwachting op de zone tussen 1 tot 5 m gemeten van het begin van de oeverzone te worden gedeponeerd.

Waar het maaisel verhakseld wordt dient de aannemer eventueel (zwerf)vuil (manueel) te verwijderen zodat enkel verhakseld composteerbaar goed overblijft.

Van de gelijkmatige spreiding op beide oevers van de toegestane ruimingsproducten mag slechts afgeweken worden indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten en/of mits akkoord tussen de aannemer, de betrokken eigenaars en de aanbestedende overheid en mits voldaan is aan de bepalingen uit “Leidraad en algemene code van goede praktijk bagger- en ruimingsspecie”.

Takken en stamdelen die niet hoeven afgevoerd te worden, worden ordelijk gestapeld en/of neergelegd binnen de zone 4 tot 5 m gemeten van het begin van de oeverzone. Houtgewas dat particulier eigendom is, wordt ter beschikking gesteld van de rechtmatige eigenaar (de maximale vervoersafstand bedraagt 15 m). Indien de eigenaar ervan afziet, verwijdert de aannemer ook het hout.

De afvoer, verwerkings- en/of stortkosten van af te voeren maaisel, ruimingsspecie en andere ruimingsproducten zijn begrepen in de offerteprijzen van de onderhoudswerken, behalve indien de opdrachtdocumenten aparte posten voorzien voor de afvoer en de verwerking/het storten. De afvoer en verwerking/storten van maaisel, ruimingsspecie en andere ruimingsproducten worden dan per ton betaald. Het gewicht wordt bepaald aan de hand van de weegbons afgeleverd door de verwerkings- en/of stortplaats. Ook de kosten voor het verhakselen, voldoende verkleinen van gemaaide plantendelen of houthaksel, het openspreiden binnen de zone tussen 1 tot 5 m gemeten van het begin van de oeverzone en egaliseren zijn begrepen in de offerteprijzen van de onderhoudswerken tenzij er aparte posten voorzien zijn.

1.1.2.16 Maaien op schorren

Het maaien van een schorrevegetatie is een zeer inspannend werk en mag alleen door een bevoegde opdrachtnemer gebeuren. Het maaien gebeurt in principe manueel. Het riet moet zuiver afgesneden worden en zeker niet uitgerukt. Het maaisel moet binnen 10 dagen worden afgevoerd.

Er wordt gemaaid in de winterperiode tussen 1 november en 1 april. Het maaien wordt gespreid in ruimte en tijd. De plaats en periode wanneer de rietzone dient gemaaid te worden, worden bepaald in de opdrachtdocumenten.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

In de regel worden de onderhoudswerken aan een waterloop of een gedeelte van een waterloop opgesplitst in posten per type onderhoudswerk. De opdrachtdocumenten geven aan of de onderhoudswerken verplicht in handkracht moeten uitgevoerd worden.

Wanneer de opdrachtdocumenten een post “onderhoud van waterlopen” vermeld, wordt hieronder een combinatie van de werkzaamheden volgens **1.1** verstaan. De opdrachtdocumenten vermelden welke werken gecombineerd worden.

In de regel worden de hoeveelheden voor de posten oppervlakkige ruiming, grondige ruiming, maaien van bodemvegetatie opgegeven per meter waterloop. De opmeting gebeurt in de as van de waterloop.

Hierbij kunnen in de samenvattende opmetingsstaat de volgende types onderscheiden worden:

- type 1: waterlopen overwegend met een bodembreedte ≤ 1 m;
- type 2: waterlopen overwegend met een bodembreedte > 1 m en ≤ 3 m;
- type 3: waterlopen overwegend met een bodembreedte > 3 m en ≤ 5 m;
- type 4: waterlopen overwegend met een bodembreedte > 5 m en ≤ 8 m;
- type 5: waterlopen overwegend met een bodembreedte > 8 m en ≤ 12 m;
- type 6: waterlopen overwegend met een bodembreedte > 12 m.

De aanbestedende overheid legt het type op in de opdrachtdocumenten. Door zijn offerte aanvaardt de aannemer de type-toekenning in de opdrachtdocumenten.

Ook voor het maaien van de talud- en/of oevervegetatie worden de hoeveelheden opgegeven per meter waterloop. De opmeting gebeurt in de as van de waterloop. De te maaien breedte is aangegeven in de samenvattende opmetingsstaat. De samenvattende opmetingsstaat kan voorzien in de uitvoering aan een eenheidsprijs per m².

Het maaien van een rietzone, het maaien op schorren, het uitkrabben van riet, het onderhoud van waterloopvlakken met dras-, plasbermen en rietzones, het bestrijden van distels en het bestrijden van exotische waterplanten in de waterloop, het bestrijden van Reuzenbalsemien, Japanse duizendknoop en Reuzenberenklauw worden opgemeten in m². De opmetingsstaat kan voorzien in de uitvoering aan een eenheidsprijs per strekkende meter waterloop.

De weegbonnen moeten **dagelijks** aan de aanbestedende overheid overhandigd worden op straffe van verval van de overeenkomstige hoeveelheden, ook wanneer geen aparte posten voorzien zijn voor de afvoer enerzijds en de verwerking/het storten anderzijds en aldus begrepen zijn in de eenheidsprijzen

voor de onderhoudswerken. Dit om de aanbestedende overheid toe te laten de afgevoerde hoeveelheden te controleren en om kennis over de onderhoudswerken te vergaren.

De opdrachtdocumenten kunnen ook voorzien in een post voor transfertgelden waarbij de afgiftekosten voor de ruimingsproducten terugbetaald worden.

1.3 Controles

De aannemer legt wekelijks, uiterlijk de woensdag van de erop volgende week, een weekverslag voor aan de aanbestedende overheid. Dit weekverslag is volgens het model hem door de aanbestedende overheid ter beschikking gesteld. Het weekverslag vermeldt de stand der uitgevoerde werken.

Naarmate de onderhoudswerken vorderen, worden geregeld controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

De bodempeilen worden gecontroleerd door middel van topografische opmetingen. De controles worden op tegenspraak verricht door de vertegenwoordiger van de aanbestedende overheid.

De bijzondere oppervlakkige ruiming en grondige ruiming van duikers, sifons en andere kunstwerken mogen enkel onder toezicht van de leidend ambtenaar uitgevoerd worden. De aannemer stelt minstens 48 uur vooraf de aanbestedende overheid in kennis van het juiste tijdstip van uitvoering der werken.

1.4 Herstellingen

Beschadigde vegetatiedekken dienen heringezaaid of heraan geplant te worden in overeenstemming met hun oorspronkelijke toestand.

De aanbestedende overheid legt de uitvoeringsperiode vast (gunstig seizoen).

Een bijkomende waarborgperiode van één jaar kan opgelegd worden door de aanbestedende overheid.

De modaliteiten in verband met de te behouden borgsom en het onderhoud worden vastgelegd in de opdrachtdocumenten.

Indien bij het uitvoeren van de onderhoudswerken de waterbodem te diep uitgegraven wordt, dan dient deze heraan gevuld te worden met ruwe steen volgens **3-7.2.3** – categorie LMA 5/40 of LMA 10/60.

1.5 Betalingen

Posten voor onderhoudswerken komen slechts voor betaling in aanmerking wanneer de werken volledig uitgevoerd zijn. Wanneer er nog werken op bepaalde tracés moeten uitgevoerd worden, wordt geen enkele betalingsaanvraag voor deze post aanvaard.

Onderhoudswerken die niet stipt uitgevoerd worden volgens een voorgeschreven verplichte uitvoeringswijze zoals bepaald in **1.1.2.1**, komen niet in aanmerking voor betaling.

Onderhoudswerken die niet uitgevoerd of niet volledig uitgevoerd worden binnen de opgelegde uitvoeringstermijnen die dwingend zijn volgens **1.1.2.1**, komen evenmin in aanmerking voor betaling.

2 BESCHERMINGSWERKEN

2.1 Algemene bepalingen

De beschermingswerken hebben hoofdzakelijk tot doel:

- de erosie van de bodem, de taluds en de dijken van de waterloop tegen te gaan;
- de wandruwheid te wijzigen;
- de stabiliteit van de taluds, dijken en oevers te verzekeren.

De beschermingswerken omvatten o.a. teenbeschermingen, bodem-, talud- en oeverbeschermingen:

- betuiningen in hout of beton;
- bestortingen;
- schanskorven;
- gestapelde ruwe steen;
- gracht- of profielementen;
- geprefabriceerde betonelementen
 - enkelvoudige;
 - samengestelde;
- betonnen damwanden;
- houten damwanden;
- stalen damwanden
- erosiewerende geotextielen
 - biodegradeerbare;
 - niet-biodegradeerbare
 - zonder vulling;
 - gevuld met geogrid;
 - gevuld met split en bitumen;
- erosiewerende biodegradeerbare lijnvormige elementen;
- erosiewerende matten van rijs- of griendhout;
- wiepen;
- takkenbossen.

De beschermingswerken omvatten – naast de levering en verwerking van alle materialen – bovendien de leveringen en werken die van de eigenlijke beschermingswerken afhangen of er mee samenhangen:

- de voorbereidende werken volgens **4-1**. Tenzij er afzonderlijke posten zijn voorzien, zijn ze begrepen in de beschermingswerken;
- de grondwerken volgens **4-4**. Ze omvatten de nodige afgravingen en aanvullingen nodig voor het plaatsen van de bescherming. Het grondwerk omvat eveneens het onder profiel brengen van het talud boven de bescherming, evenals het afdekken van de bescherming met teelaarde volgens **3-4** tenzij anders vermeld is. Indien ter plaatse geen teelaarde kan gewonnen worden, dient deze van elders geleverd en aangevoerd te worden op kosten van de opdrachtnemer. Indien de werken in een bouwput moeten worden uitgevoerd, dan wordt dit vermeld in de opdrachtdocumenten. Het drooghouden van de bouwput is dan in het werk begrepen. Tenzij er afzonderlijke posten zijn voorzien, zijn al deze grondwerken begrepen in de beschermingswerken;
- het doorvoeren van duikers en leidingen, het aansluiten aan kunstwerken, dwarsgrachten en waterlopen. Het nodige knip-, snij- en bindwerk in de bescherming en het verwijderen van delen van de bescherming voor het verkrijgen van een goede vormgeving en de aanwerking van de bescherming tegen de buizen, zijn begrepen in de eenheidsprijzen van de bescherming;

- de ongeschonden bewaring, verlenging, verplaatsing, herstelling of terugplaatsing van draineringen die uitmonden in het talud. Deze draineringen worden doorheen de bescherming tot op het dagvlak van het nieuwe talud gebracht. Deze terugplaatsing, herstelling of verlenging gebeurt zoveel mogelijk met draineringen van hetzelfde materiaal als de bestaande. Zoniet wordt gebruik gemaakt van draineerbuizen volgens **3-26.1.1**, met filtermateriaal volgens **3-26.2.1**, waarvan de diameter zo gekozen is, dat deze buizen over de bestaande buizen kunnen geschoven worden. De helling van deze draineerbuizen is zodanig dat de normale afvoer van het draineerwater verzekerd wordt. Tenzij er afzonderlijke posten zijn voorzien, zijn ze begrepen in de beschermingswerken.

2.2 Betuiningen

2.2.1 Beschrijving

De betuiningen zijn opgebouwd uit een aaneengesloten kantstrook van vlechtwerk, houten planken of betonnen kantplaten, gestut door houten of betonnen palen. Het bestek kan het gebruik van geotextiel voorschrijven in combinatie met betuining.

2.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden volgens **3-49**;
- houten elementen voor teen- en taludversterkingen volgens **3-50**;
- betonnen palen volgens **3-49.3**;
- geotextiel volgens **3-13.2.1.9**;
- steenslag of rolgrind volgens **3-7** omhuld met geotextiel volgens **3-13.2.1.7**.

2.2.1.2 Uitvoering

Alle nodige voorzieningen worden getroffen om beschadigingen van de materialen bij de behandeling en het plaatsen te voorkomen. De beschadigde materialen met een mogelijk risico voor de duurzaamheid, de stabiliteit of de rechtlijnigheid worden op last van de aanneming vervangen. De opdrachtdocumenten bepalen of er geotextiel dient toegepast te worden in combinatie met de betuining.

2.2.1.2.A GEOTEXTIEL

Voor het plaatsen van het geotextiel zorgt de aannemer ervoor dat tijdens de werken het doek goed ter plaatse blijft en gebruikt hiertoe eventueel vasthechtingspennen in hout of betonijzer en dit in voldoende mate.

2.2.1.2.B DE PALEN

De palen worden ingeheid of ingetrild tot op de voorgeschreven diepte en in de voorgeschreven stand.

Voor zover hierover geen bijzondere voorschriften opgenomen zijn, worden de palen verticaal geplaatst en wordt het bovenzvlak van de paal op hetzelfde peil gebracht van de bovenkant van de kantplank, de kantplaat of het vlechtwerk. Deze materialen worden zo geplaatst dat de onderkant minimum 0,10 m onder de bestaande of ontworpen bodem komt te liggen.

Het voorspuiten van de palen bij de plaatsing is slechts toegelaten mits uitdrukkelijke toestemming van de aanbestedende overheid.

De plaatsingsafstand van de palen wordt bepaald in de opdrachtdocumenten. De tolerantie op die tussenafstand bedraagt 5 %. De tolerantie op de hoekafwijking t.o.v. de voorgeschreven stand bedraagt 2°.

2.2.1.2.C HOUTEN KANTPLANKEN

Tenzij anders vermeld worden de houten kantplanken bevestigd aan de houten palen -aan de zijde van het talud- met minimum twee verzinkte staalnagels per plank en per paal. De lengte van de te gebruiken nagels is in principe gelijk aan 2/3 van de som van de dikte van de paal en de dikte van de

plank. Het vooraf boren van gaten met een diameter kleiner dan de nageldiameter is verplicht bij aanwending van hardhoutsoorten. De kantplanken sluiten in de hoogterichting op elkaar aan.

Tenzij anders vermeld of behoudens in korte bochten, is de lengte van de kantstroken een veelvoud van de afstand tussen de palen (hart op hart) met een minimum van 2,0 m. In ieder geval gebeurt de aaneensluiting tussen twee opeenvolgende stroken ter hoogte van een paal.

2.2.1.2.D HARDHOUTEN MATTEN

Tenzij anders vermeld, worden de matten aan de palen bevestigd met twee verzinkte staalnagels. De lengte van de te gebruiken nagels is in principe gelijk aan $\frac{2}{3}$ van de som van de dikte van de paal en de dikte van de plank. Het vooraf boren van gaten met een diameter kleiner dan de nageldiameter is verplicht.

De bevestiging gebeurt ter hoogte van elke paal. Ook de overlapping gebeurt ter hoogte van een paal.

2.2.1.2.E BETONNEN KANTPLATEN

De betonnen kantplaten rusten op een aangepaste console die deel uitmaakt van de geprefabriceerde betonpalen. De afwijking tussen de aaneensluiting van twee opeenvolgende kantplaten en het midden van de console is hoogstens 2 cm.

2.2.1.2.F GRINDKOFFER

De grindkoffer wordt uitgevoerd achter een betuining van palen volgens **2.2.1.2.B** en planken volgens **2.2.1.2.C**. De dimensies van de grindkoffer worden bepaald in de opdrachtdocumenten. De wanden van de uit te graven sleuf zijn verticaal en vlak. De sleufbodem is vlak en vertoont geen golvingen.

Na het aanbrengen van het geotextiel wordt de sleuf opgevuld met steenslag of rolgrind. De technische specificaties ervan worden aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De overlappende en dwarse overlappingen van het geotextiel bedragen hierbij minstens 50 cm.

De aanvulling van de sleuven na dichtplooien van het geotextiel gebeurt slechts na toestemming van de leidend ambtenaar. Ze omvat het spreiden en verdichten van de grond voortkomende van de uitgraving.

2.2.1.2.G RECHTLIJNIGHEID VAN DE UITGEVOERDE BETUININGEN

De betuiningen verlopen in grondplan en in lengteprofiel volgens een rechte of vloeiende lijn tussen het begin en eindpunt, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten.

De afwijkingen t.o.v. het ontworpen tracé van de betuiningen in grondplan bedraagt hoogstens 5 cm met een maximum afwijking van 2,5 cm gemeten met de rei van 3 m.

De tolerantie op het peil van de betuiningen bedraagt max. 3 cm met een maximumafwijking van 2,5 cm gemeten met de rei van 3 m.

2.2.1.2.H VLECHTTUIN MET LATTEN

Tenzij anders vermeld wordt het begin en het einde van elke (niet)-uitschietende vlechttuin met tuinlatten vastgemaakt met beslagroeden.

2.2.1.2.I BETONNEN KANTBALKEN

De kantbalken worden bovenop de ondersteunende palen geplaatst. De onderkant komt minstens 0,10 m onder de bestaande of ontworpen bodem te liggen. De betonnen kantbalken rusten met hun uitsparing op de betonpalen.

2.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij anders vermeld worden:

- de geplaatste palen gemeten per stuk;
- de geplaatste kantplanken, matten, kantplaten of kantbalken gemeten per meter of per m² gerealiseerde betuining;

- het vlechttuin met tuinlatten gemeten per m², de hoogte wordt gemeten na het vast neerdrijven van de tuinlatten en het inslaan van de niet-uitschietende of uitschietende perkoenpalen;
- de grindkoffer, geotextiel inbegrepen, gemeten per lopende m.

Waar het gebruik van geotextiel wordt voorgeschreven, wordt het geotextiel opgenomen in een aparte post en gemeten in m².

2.2.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving zijn.

De materialen opgesomd onder **2.2.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

In het bijzonder worden alle uitschietende houten elementen (vlechttuinen met tuinlatten) gecontroleerd op versheid en naar plantensoort. Die controle gebeurt visueel.

2.3 Bestorringen

2.3.1 Beschrijving

2.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- waterbouwsteen voor schanskorven en bestorringen volgens **3-7.2.3.1**;
- steenslag en rolgrind voor bestorringen met stroomkuilenprofiel volgens **3-7.1.2.16**;
- waterbouwsteen voor bestorringen met stroomkuilenprofiel en teen- en taludversterkingen met gestapelde ruwe steen volgens **3-7.2.3.2**;
- fijn-zandhoudende grond volgens **3-3.2.1.9**;
- teelaarde volgens **3-4**;
- perkoenpalen volgens **3-50.3.3**;
- geotextiel volgens **3-13.2.1.9**.

2.3.1.2 Uitvoering

2.3.1.2.A GEWONE BESTORTINGEN

Indien de opdrachtdocumenten het bepalen, worden uitspoelingen of verzakkingen voorafgaandelijk opgevuld met grond.

De bestorting wordt uitgevoerd vanaf de oever, tenzij de opdrachtdocumenten toelaten of opleggen om de bestorting uit te voeren vanop het water.

Bij het plaatsen van het geotextiel bedraagt elke overlapping minstens 30 cm. Tijdens de werken zorgt de aannemer ervoor dat het doek goed ter plaatse blijft en gebruikt hiertoe eventueel vasthechtingspennen in hout of betonijzer en dit in voldoende mate.

Tenzij anders vermeld, worden de stenen bovenop het geotextiel los op het talud of de bodem gestort op een dikte van 0,30 m. De stenen worden bijgeschikt zodat een aaneengesloten bovenvlak bekomen wordt. De bijgeschikte laag wordt aangedrukt.

Indien de bestorting dient gevuld met fijn-zandhoudende grond, dan wordt dit uitgevoerd na de bestorting als de bestortingslaag niet dikker is dan 0,50 m. Als de bestortingslaag dikker is dan 0,50 m, dan wordt de vulling met fijn-zandhoudende grond uitgevoerd tijdens de bestorting. De vulling met fijn-zandhoudende grond wordt uitgevoerd zodat alle openingen tussen de ruwe steen of het brokkenpuin met fijn-zandhoudende grond zijn gevuld. De ruwe steen of het brokkenpuin, aangevuld met fijn-zandhoudende grond, worden nadien afgedekt met teelaarde zodat alle stenen op minimum 5 cm onder het afgewerkte taludvlak gelegen zijn.

Voor zover de bestorting werd uitgevoerd op het talud, wordt deze afgedekt met teelaarde, zodat alle stenen op minimum 5 cm onder het afgewerkte taludvlak gelegen zijn.

De toleranties op het uitgevoerde profiel met bestortingen zijn 10 % op alle dwarsafmetingen met een maximum van 30 cm, en 5 cm op de hoogtepeilen.

2.3.1.2.B BESTORTINGEN MET STROOMKUILENPROFIEL:

De bestorting wordt uitgevoerd met verschillende kalibers van waterbouwsteen volgens **3-7.2.3.2** en steenslag en rolgrind volgens **3-7.1.2.16**.

De bestorting worden zodanig uitgevoerd dat een zo natuurlijk mogelijk vast stroomkuilenprofiel ontstaat in de bedding van de waterloop. De stenen dienen praktisch volledig onder het waterloopvlak te liggen, het water mag niet tussen of onder de bestorting doorstromen. Er dient een aaneenschakeling van diepere en minder diepere zones te ontstaan met tussenliggende ruggen/drempels. De bestorting wordt stapsgewijs uitgevoerd volgens een uitgetekend legpatroon en/of volgens de richtlijnen van de leidend ambtenaar. Waar nodig worden de stenen met de hand bijgeschikt. De grotere kalibers worden eerst geplaatst en dienen om de ruggen/drempels aan te leggen en als afdekking in de diepere zones. De kleinere kalibers dienen om de holle ruimtes maximaal te dichten. Het geheel wordt vast aangedamd tot het gewenste stroomkuilenprofiel wordt bekomen. Verankeringspalen worden geplaatst om het rollen van de stenen te voorkomen.

De toleranties in meer en min op de hoogtepeilen bedragen 5 cm.

2.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De steenbestortingen worden gemeten per ton. Hoeveelheden ≤ 100 ton worden gemeten aan de hand van de leveringsbonnen. Hoeveelheden > 100 ton worden gewogen op een openbare weegbrug.

Het geotextiel wordt opgenomen in een aparte post en wordt gemeten in m².

Het vullen met fijn-zandhoudende grond wordt opgenomen in een aparte post en gemeten in ton.

De afdekking met teelaarde is inbegrepen in de post van de steenbestorting.

2.3.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving zijn.

De materialen opgesomd onder **2.3.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

2.4 Schanskorven

2.4.1 Beschrijving

2.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geotextiel volgens **3-13.2.1.9**;
- wapeningsnetten voor schanskorven volgens **3-12.12.1**;
- ruwe steen en brokken puin voor de vulling van de schanskorven volgens **3-7.2**;
- fijn-zandhoudende grond volgens **3-3.2.1.9**;
- teelaarde volgens **3-4**.

2.4.1.2 Uitvoering

2.4.1.2.A GEOTEXTIEL

Voor het plaatsen van het geotextiel gelden volgende bepalingen:

- het geotextiel moet op rol geleverd worden en wordt afgerold in de lengterichting op het talud;
- de bovenste strook heeft een overbreedte gelijk aan de dikte van de gebruikte schanskorf om de zijkant van de bovenste schanskorf te kunnen afdekken. Elke overlapping bedraagt minstens 30 cm;

- tijdens de werken zorgt de aannemer ervoor dat het doek goed ter plaatse blijft en gebruikt hiertoe eventueel vasthechtingspennen in hout of betonijzer en dit in voldoende mate. Aan de grondzijde van een schanskorfmassief moeten de verticale evenals de horizontale vlakken met geotextiel bekleed worden.

2.4.1.2.B HET OPENVOUWEN, OPSTELLEN, VULLEN, DICHTEN EN VERBINDEN VAN DE KORVEN

Het patroon waarin de schanskorven geplaatst worden, is aangegeven in de opdrachtdocumenten of gebeurt overeenkomstig de aanwijzingen van de leidend ambtenaar (geschrinkt, gelijnd langsheen of dwars op het talud). In voorkomend geval (bv. bij geschrinkt plaatsen) dienen schanskorven met grotere of kleinere afmetingen (passtukken) geplaatst te worden om een oppervlak volledig af te werken.

Het binden van de tussenschotten en de kopvlakken aan de mantel gebeuren vóór de plaatsing. In ieder geval moet één bindpunt per twee mazen verwezenlijkt worden.

Het vullen van de schanskorven gebeurt

- ofwel nadat ze op de bodem of het talud geplaatst zijn, volgens de rechthoekig opengeplooid vorm;
- ofwel op voorhand, in een vaste vorm van hout of metaal.

Tenzij de opdrachtdocumenten anders bepalen, gebeurt het vullen nadat ze op de bodem of talud geplaatst zijn.

Om een goede vulling te bekomen worden de stenen langs de zijvlakken en in de hoeken met de hand gerangschikt.

Het verplaatsen van de schanskorven die op voorhand gevuld werden, gebeurt met een hijswerktuig, uitgerust met meerdere kabels (één per hoekpunt of twee samenvallende hoekpunten van elke cel van 1,0 m × 1,0 m) voorzien van haken. Het is toegelaten om een speciaal ontworpen hulpstuk voor het leggen van schanskorven te gebruiken. De schanskorven worden in geen geval verslept.

Het vullen en desgevallend verplaatsen van de schanskorven gebeurt zodanig dat de schanskorf niet beschadigd noch vervormd wordt.

In elk van het vlak der schanskorven is de vulling zodanig dat de op de opdrachtdocumenten voorgeschreven dikte bereikt wordt. Nadat de korven zijn gevuld, wordt het deksel van de korf aan de wanden en de tussenschotten bevestigd bij middel van een binddraad. De korven worden ook onderling verbonden met binddraad.

De gaten die ontstaan in korte bochten waarbij korven niet volledig tegen elkaar kunnen worden geplaatst, worden opgevuld met hetzelfde vulmateriaal als voor de schanskorven. De overbrugging en verbinding gebeurt op die plaatsen tevens met hetzelfde type geweven netwerk als dat waaruit de korf is opgebouwd.

In geval van knikken in het talud worden, ter plaatse van de snijlijn tussen taluds, de korven passend tegen elkaar geplaatst. Het bovendlechtwerk wordt na het vullen stevig dichtgevlochten over de gehele lengte van de snijlijn.

Ter plaatse van de snijlijn van het talud met kunstwerken, sluiten de schanskorven over de volledige lengte van de snijlijn aan tegen de wand. De aansluiting gebeurt met een intacte niet-verknipte zijkant.

Schanskorven, geplaatst in het vlak van het talud, al dan niet gevuld met fijn-zandhoudende grond, worden afgedekt met minimum 5 cm teelaarde die machinaal wordt aangedrukt zodat de holten tussen de stenen eveneens opgevuld worden.

Als de opdrachtdocumenten dit voorschrijven dan wordt bij het vullen op elke schanskorf een laag fijn-zandhoudende grond van minimum 10 cm aangebracht met de bedoeling om alle openingen te vullen.

2.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Schanskorven worden gemeten in m², in m³, of in lopende meter.

Het geotextiel wordt opgenomen in een aparte post en wordt gemeten in m².

Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, kleiner dan 1,00 m², worden niet afgetrokken.

Het vullen met fijn-zandhoudende grond wordt opgenomen in een aparte post en gemeten in ton.

De afdekking met teelaarde is inbegrepen in de post van de schanskorven.

2.4.3 Controles

De bescherming wordt onderworpen aan de a posteriori uitgevoerde technische keuring.

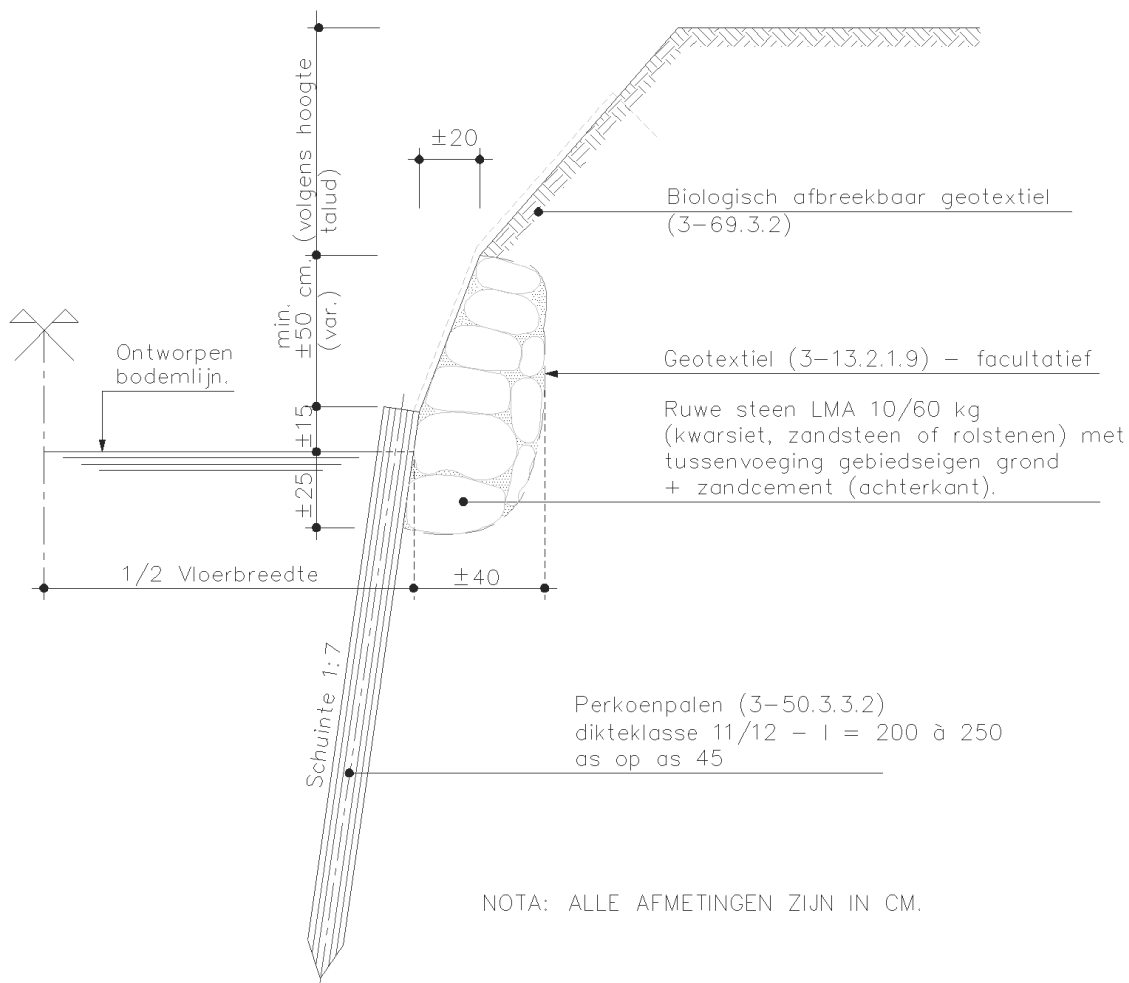
Met het oog hierop worden verricht:

- de materialen opgesomd onder **2.4.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk, de plaatsing van het geotextiel en de vulling en plaatsing van de schanskorven;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.5 Gestapelde ruwe steen

2.5.1 Beschrijving

De teen- en taludversterking omvat het laagsgewijs plaatsen van ruwe steen met tussenvoeging van gebiedseigen grond en eventueel zandcement. Achter de gestapelde ruwe steen wordt eventueel een geotextiel aangebracht.



Figuur 13-2-1: taludversteving

2.5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- waterbouwsteen voor teen- en taludversterkingen met gestapelde ruwe steen volgens 3-7.2.3.2;
- perkoenpalen volgens 3-50.3.3;
- geotextiel volgens 3-13.2.1.9;
- zandcement volgens 9-1.

2.5.1.2 Uitvoering

De palen worden ingeheid of ingetrild onder een helling van 1:7. Het voorspuiten van de palen bij de plaatsing is slechts toegelaten mits uitdrukkelijke toestemming van de leidend ambtenaar.

De tussenafstand der palen bedraagt 0,45 m (hart op hart). De bovenkant der palen komt ca. 15 cm boven de ontworpen bodemlijn te liggen. De palen worden uitgezet conform het grondplan uit de opdrachtdocumenten of volgens de onderrichtingen van de leidend ambtenaar.

De tolerantie op de tussenafstand der palen bedraagt 5 %. De tolerantie op de hoekafwijking t.o.v. de voorgeschreven stand bedraagt 2°. De afwijkingen t.o.v. het ontworpen tracé van de palenrij in grondplan bedraagt hoogstens 10 cm. De tolerantie op het peil van het bovenzvlak van de palen bedraagt max. 5 cm.

De te verwezenlijken dikte en hoogte van de gestapelde ruwe steen is afhankelijk van de plaatselijke toestand van het bestaande talud. De aannemer dient zich hiervoor te richten naar de onderrichtingen van de leidende ambtenaar. Een minimum dikte van ± 40 cm dient nagestreefd te worden.

Een maximaal ineenhaken van de stenen en een relatief ruw buitenoppervlak is noodzakelijk. De stenen worden gesorteerd en geschikt, dat de stenen met het grootste kaliber achter de perkoenpalen geplaatst worden en een voldoende aantal stenen steun dragen van paal tot paal. De overige grote stenen worden in het dagvlak van de taludbekleding verwerkt. De plaatsing gebeurt steeds laagsgewijs, het bijschikken van de stenen gebeurt handmatig. Het zandcement wordt eveneens laagsgewijs aangebracht aan de achterzijde (landinwaarts) van de laag stenen zodanig dat de staartzijde van de stenen verankerd wordt. Overtollig zandcement wordt verwijderd en het voorste deel wordt aangevuld met gebiedseigen grond. Na plaatsing van alle lagen wordt het dagvlak van de taludbekleding afgedekt met gebiedseigen grond en aangedrukt, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten.

2.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De perkoenpalen worden gemeten per stuk, het geotextiel per m², de ruwe steen in ton en het zandcement in m³.

Het oppervlakkig uitvullen met gebiedseigen grond is begrepen in de opgegeven eenheidsprijzen.

2.5.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving zijn.

De materialen opgesomd onder 2.5.1.1 zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

2.6 Gracht- of profielementen

2.6.1 Beschrijving

Het aanleggen van gracht- of profielementen omvat:

- indien voorgeschreven het plaatsen van een zandcementfundering volgens 5-4.7;
- het plaatsen van de elementen;
- het afwerken van het talud met aanvullingsgrond volgens 3-5.1.

2.6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor zandcement volgens 3-6.2.4;
- cement volgens 3-8.1;
- poederkoolvliegias voor funderingsmengsels volgens 3-10.2;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- geprefabriceerde profielementen volgens 3-47;
- aanvullingsgrond volgens 3-5.1.

2.6.1.2 Uitvoering

De zandcementfundering wordt uitgevoerd volgens 5-4.7. De nominale dikte van de uitgevoerde fundering is 0,15 m of wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

Het vooraf te verwezenlijken profiel is vlak en vertoont geen golvingen. Het voorgeschreven lengteprofiel van de gracht- of profielementen verloopt evenwijdig met het lengteprofiel van het oppervlak. De toleranties op de bodempeilen bedragen max. 2 cm in meer en 5 cm in min. De grondwerken in dwarsprofiel dienen afgewerkt te worden zodat een volledige aansluiting wordt verkregen tussen het profielement en de fundering of de onderliggende grond.

In het algemeen worden de elementen zonder voegdichting geplaatst. Evenwel dient een volkomen aansluiting bekomen te worden in de tand- en groefverbinding. De bochten worden bijgewerkt met gelijkwaardig beton op dezelfde dikte van de elementen.

Tenzij anders vermeld wordt het talud boven de elementen heraangelegd met aanvullingsgrond volgens 3-5.1 en volgens de aangegeven taludhelling. Deze werkzaamheden worden beschouwd als onderdeel van het aanleggen van de gracht of profielementen.

2.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Alleen de effectief geplaatste elementen worden in rekening gebracht en uitgedrukt in m.

De opmeting gebeurt in de as van het gevormde kanaal, de opvullingen met beton in bochten worden als volwaardige uitvoeringslengte aangerekend.

De zandcementfundering, indien voorgeschreven, is opgenomen als een aparte post en gemeten in m².

2.6.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregeld controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

De materialen opgesomd onder 2.5.1.1 zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

2.7 Enkelvoudige geprefabriceerde drainerende betonelementen

2.7.1 Beschrijving

Het uitvoeren van een talud- of bodembescherming met drainerende geprefabriceerde betonelementen omvat:

- het aanleggen van een drainerende fundering in zandcement volgens 2.6.1.2;
- het plaatsen van de drainerende betonelementen;
- het afwerken van het talud met aanvullingsgrond volgens 3-5.1.

2.7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- enkelvoudig geprefabriceerde betonelementen volgens 3-48.1;
- zand voor drainerende fundering van zandcement volgens 3-6.2.17 en 9-1;
- cement van de sterkteklasse 32,5 volgens 3-8;

- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- aanvullingsgrond volgens **3-5.1**.

2.7.1.2 Uitvoering

In de regel wordt de bescherming met drainerende betonelementen aangelegd op een fundering van zandcement.

Het uitvoeren van de bescherming gebeurt verplicht binnen dezelfde werkdag als het uitvoeren van de fundering. De betonelementen worden tegen elkaar geplaatst, met een maximale voeg van 1 cm.

Ter hoogte van de aansluitingen van o.a. draineerleidingen of andere leidingen wordt een steen weggelaten, de aansluitende leiding wordt aangepast en/of verlengd tot in het voorvlak van de bekleding. De opstop rond de leiding en tussen de geplaatste stenen gebeurt volledig met beton gelijkwaardig aan deze van de elementen en op een dikte gelijk aan de dikte van de betonelementen. Dezelfde regeling geldt bij de opstop van openingen die ontstaan o.a. bij de aansluiting tegen kopmuren en in korte bochten.

In de uitgevoerde bescherming mogen geen gebroken stenen voorkomen. Het gebruik van geprefabriceerde halve stenen is niet toegelaten, tenzij voor pas- en maatwerk. De openingen en gleuven worden gevuld met teelaarde.

Tenzij anders vermeld wordt het talud boven de elementen heraangelegd met aanvullingsgrond volgens **3-5.1** en volgens de aangegeven taludhelling. Deze werkzaamheden worden beschouwd als onderdeel van het aanleggen van de enkelvoudige geprefabriceerde drainerende betonelementen.

De drainerende fundering in zandcement voldoet aan:

2.7.1.2.A SAMENSTELLING

De aannemer bepaalt, tenzij anders vermeld, de samenstelling van het homogeen en aardvochtig mengsel van het voorgeschreven zand, cement en eventueel aanmaakwater.

2.7.1.2.B DIKTE VAN DE FUNDERING

De nominale dikte van de uitgevoerde fundering is 0,15 m of wordt aangegeven in de opdrachtdocumenten.

De tolerantie in min bedraagt hoogstens 20 % voor individuele metingen en 0 % voor de gemiddelde dikte.

2.7.1.2.C DRUKSTERKTE

De gemiddelde druksterkte na 7 dagen van proctorproefstukken > 4,0 MPa. De gemiddelde druksterkte bepaald op geboorde kernen van de uitgevoerde fundering voldoet aan volgende vereisten:

- 2,0 MPa na minstens 7 dagen;
- 2,5 MPa na minstens 28 dagen;
- 3,0 MPa na minstens 90 dagen.

2.7.1.2.D WATERDOORLATENDHEID

De waterdoorlatendheidscoëfficiënt wordt bepaald d.m.v. steekringen op de uitgevoerde zandcementfundering en zal minstens 0,005 cm/s bedragen.

2.7.1.2.E RECHTLIJNIGHEID EN VLAKEID

In de rechte gedeelten van de taluds mogen geen uitsteeksels voorkomen groter dan 2 cm bij meting met de rei van 3 m.

2.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De taludbescherming wordt opgemeten in m² voor de uitgevoerde vakken.

Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, kleiner dan 1,00 m², worden niet afgetrokken.

De drainerende zandcementfundering, indien voorgeschreven, is opgenomen als een aparte post en gemeten in m².

2.7.3 Controles

Naarmate de werken vorderen worden geregeld controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

De materialen opgesomd onder **2.7.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

2.8 Betonnen damwanden

2.8.1 Beschrijving

Betonnen damwanden bestaan uit aaneensluitende damplanken, die tot op de voorgeschreven diepte en in de voorgeschreven stand worden ingeheid of ingetrild. Zij worden bovenaan afgewerkt met een betonnen kesp.

2.8.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden volgens **3-49**;
- betonnen kesp.

2.8.1.2 Uitvoering

De elementen worden geplaatst volgens een vloeiende lijn.

Het voorspuiten is slechts toegelaten mits uitdrukkelijke toestemming van de aanbestedende overheid.

De maximale afwijking van de aslijn van elementen t.o.v. het verticale vlak haaks op het vlak van de damwand bedraagt 2°. Binnen deze afwijking is het de aannemer toegelaten wigvormige damplanken aan te wenden om terug tot de loodrechte stand te komen. De afwijking tussen de aslijnen van de opeenvolgende damplanken bedraagt hoogstens 0,2°.

De voorvlakken van de elementen uit een rechtlijnige damwand hebben een maximale hoekverdraaiing van 1°.

Bij betonnen damplanken worden de beschadigingen met een mogelijk risico op corrosievorming van de wapening hersteld.

Beschadigde elementen, die de stabiliteit, de grond en/of waterdichtheid nadelig beïnvloeden, worden op last van de aannemer vervangen.

De damwand wordt afgewerkt met een betonnen kesp volgens de specificaties in de opdrachtdocumenten.

2.8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geplaatste damwanden worden gemeten per m² gerealiseerde damwand.

Kespen worden gemeten per lopende meter.

2.8.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving zijn.

De materialen opgesomd onder **2.8.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

2.9 Houten damwanden

2.9.1 Beschrijving

Het plaatsens van houten damwanden omvat:

- het heien van damplanken door inheien of intrillen;
- het aanbrengen van de kespen.

2.9.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- kantplanken volgens **3-50.4**;
- houten kespen volgens **3-50.4**.

2.9.1.2 Uitvoering

Het heien van de damplanken gebeurt met de nodige omzichtigheid en met behulp van de nodige geleidingselementen, zodat de juiste richting wordt aangehouden en de planken perfect tegen elkaar aansluiten.

Om het heien te vergemakkelijken is in zandachtige grond het voorspuiten d.m.v. waterdruk toegelaten. De laatste halve meter wordt steeds geheid zonder spuiten.

De damplanken worden naar keuze met de groef of de messing vooruit geheid. De planken worden in de regel met de groef vooruit geheid als zij voorgespotten worden. De groef fungeert dan als geleiding voor de spuitlans.

Het verloop van te schuin geheide damplanken (in het vlak van de damwand) wordt gecorrigeerd d.m.v. spie- of pasplanken met een maximale tapsheid van 100 mm over de totale lengte van de plank. De resterende plankbreedte onderaan of bovenaan moet minstens 100 mm bedragen.

Na het inheien van de damplanken tot op de voorgeschreven diepte worden de kopse kanten tot op het voorziene vlak afgezaagd met een tolerantie van 3 mm in de plankbreedte en 2 mm in de plankdikte.

De bevestiging van de kespen op de damwand gebeurt met behulp van roestvaststalen bouten (M12) en moeren kwaliteit AISI 316 met tussenplaatsing van RVS volgplaatjes in AISI 316 (d = 3,0 mm). De tussenafstand der bouten bedraagt max. 40 cm

Beschadigde onderdelen (planken, kespen, bouten) met een mogelijk risico voor de duurzaamheid, de waterdichtheid, de stabiliteit of de rechtlijnigheid worden op last van de aannemer vervangen.

2.9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De damwanden worden gemeten in m².

Kespen worden gemeten per lopende meter.

2.9.3 Controles

De materialen opgesomd onder **2.9.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

Voor de a posteriori technische keuring worden verricht:

- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de uitvoering vordert om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.10 Stalen damwanden

2.10.1 Beschrijving

De opdrachtdocumenten beschrijven de stalen damwand, conform de norm NBN-EN 10248/10429 en dienstorder LI 2000/23, aan de hand van volgende kenmerken:

- de doorsnede vorm van de stalen damwand: U vorm / Z vorm;
- keuze uit een koud- of warmgewalste damwand;

- keuze uit de staalkwaliteit:
- voor warmgewalste: S240GP / S270GP / S320GP / S355GP / S390GP / S430GP;
- voor koudegewalste: S235JRC / S275JRC / S355JOC;
- de minimumdikte van de damplanken in mm;
- de lengte van de damplanken;
- het minimaal elastisch weerstandsmoment;
- het minimale traagheidsmoment.

2.10.2 Materialen

De materialen worden beschreven in de opdrachtdocumenten.

2.10.3 Uitvoering

De damplanken worden geheid of ingetrild, conform de norm NBN-EN 12063, op de plaatsen die op de opdrachttekeningen staan. De onderkant van de damplanken wordt gebracht op het peil beschreven in de opdrachtdocumenten. Het bestek kan de plaatsing vanop het water voorschrijven.

De damwanden worden afgewerkt met een kesp volgens de specificaties in de opdrachtdocumenten.

2.10.4 Meetmethode

De damwanden worden gemeten in m².

Kespen worden gemeten per lopende meter.

2.10.5 Controles

De materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

Voor de a posteriori technische keuring worden verricht:

- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de uitvoering vordert om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

De kostprijs van de controle op de gronddeichtheid dient begrepen te zijn in de prijs van de desbetreffende onderstaande posten.

2.11 Erosiewerende niet-biodegradeerbare geotextielen

2.11.1 Beschrijving

De erosiewerende niet-biodegradeerbare geotextielen omvatten:

- het leggen van matten voor de bescherming van taluds.

2.11.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- niet-biodegradeerbare weefsels zonder vulling volgens **3-13.4.1.2.A**;
- niet-biodegradeerbare weefsels gevuld met geogrid volgens **3-13.4.1.2.B** (type 1);
- niet-biodegradeerbare weefsels met split en bitumen gevuld volgens **3-13.4.1.2.B** (type 2);
- zaden volgens **3-63**.

2.11.1.2 Uitvoering

De weefsels worden geleverd als opgerolde matten met afmetingen zoals in de opdrachtdocumenten bepaald.

Het oppervlak waarop het weefsel aangebracht wordt, wordt vooraf goed verdicht, geëffend en afgewerkt.

De matten dienen dakpansgewijs met de stroomrichting mee te overlappen. De matten moeten dus tegen de stroomrichting in geplaatst worden. Bij horizontale overlappingsen, overlapt de hoogst gelegen mat de lager gelegen mat.

De lengte van de overlappingsen, de lengte en het aantal stalen bevestigingspennen in de overlappingsen, in de zijkanten en boven- en benedenkanten van het weefsel, de afmetingen van de haken, de breedte en de diepte van de sleuf waarin de bovenkant van de bekleding ingegraven moet worden, zijn aangegeven in tabel 13-2-1.

De lengte van de haken is steeds supplementair aan die van de bevestigingspennen. De J-vormige haken mogen vervangen worden door U-vormige. Indien de bovenkant van het weefsel ingegraven moet worden, dan bedraagt de lengte van het in te graven weefsel 50 cm, tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten.

De opdrachtdocumenten vermelden of de onderkant van de mat bijkomend met ballast moet afgewerkt worden en of de zijkanten ingegraven moeten worden zoals de bovenkant. Anders worden bevestigingspennen “voor het gewone weefsel” gebruikt volgens de tabel 13-2-1.

Niet-biodegradeerbare weefsels worden licht afgestrooid met teelaarde.

Met split en bitumen gevuld weefsel mag niet worden verwerkt beneden de 10 °C. Ook mag het niet in de lengterichting worden aangebracht. Voorafgaand aan het leggen wordt voor dit type weefsel het te beschermen oppervlak ingezaaid volgens **11-6.1**.

Soorten niet-biodegradeerbare weefsels	Overlap		Bevestigingspennen						Haken
	horizontaal	verticaal	lengte	Ø	aantal		bovenkant		10 × 10 cm geplooid
					voor de overlap per m	voor het gewone weefsel	aantal per m	sleufdiepte	
zonder vulling/met geogrid	10	15	30 - 40 -50 (verticaal)	0,6	1	elke 2 m	1	30	ja
met split en bitumen	30	50	50 - 60 - 70	0,8	1	elke 2 m	1	30	ja

Tabel 13-2-1: erosiewerende niet-biodegradeerbare weefsels (afmetingen in cm)

2.11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het weefsel wordt opgemeten in m². Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, kleiner dan 1,00 m², worden niet afgetrokken.

2.11.3 Controles

De materialen opgesomd onder **2.11.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

De bescherming wordt onderworpen aan een a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van het weefsel;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.12 Erosiewerende biodegradeerbare geotextielen en matrassen

2.12.1 Beschrijving

De werken omvatten het plaatsen van biodegradeerbare geotextielen of matrassen voor de verdediging van oevers van waterlopen tegen de eroderende werking van wind en regen of wind en water.

Afhankelijk van het type, kunnen de geotextielen beplant worden met bosgoed of wilgenstaken en/of oeverplanten en/of ingezaaid worden na plaatsing. Matrassen kunnen vooraf beplant (en doorworteld) zijn met oeverplanten. Hiermee rekening houdend legt de aannemer op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld.

2.12.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geotextielen volgens 3-69.3.
- bevestigingen volgens 3-76.2;
- vooraf beplante geotextielen/matrassen volgens 3-68.3;
- water- en oeverplanten volgens 3-68.1 en 3-68.2;
- bosgoed volgens 3-66.1;
- wilgenstaken volgens 3-66.7.1;
- zaden volgens 3-63.2;

De opdrachtdocumenten specificeren de materialen.

Ten laatste 15 dagen voor levering meldt de aannemer aan de leidend ambtenaar voor de NTMB-materialen vermeld in tabel 3-0-1:

- met welke leverancier/producent hij zal werken. Hij bezorgt tevens het NTMB-certificaat of gelijkwaardig van de leverancier/producent.
- welke materialen van deze leverancier/producent hij zal gebruiken. Hij levert voor elk van deze materialen de technische fiche, het conformiteitsattest en de gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier/producent en in overeenstemming met de eisen van de opdrachtdocumenten.

2.12.1.2 Uitvoering

De plaatsing van de NTMB-materialen vermeld in tabel 3-0-1 gebeurt volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier/producent overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig .

De aanleg van bosgoed en wilgenstaken gebeurt volgens 11-8. Het inzaaien gebeurt volgens 11-6. De opdrachtdocumenten bepalen of het onderhoud van grazige vegetaties en grasmat volgens 11-11 moet uitgevoerd worden.

Voor het plaatsen van de geotextielen of matrassen wordt het talud geëffend en onder het door de opdrachtdocumenten bepaalde profiel (of helling) gebracht.

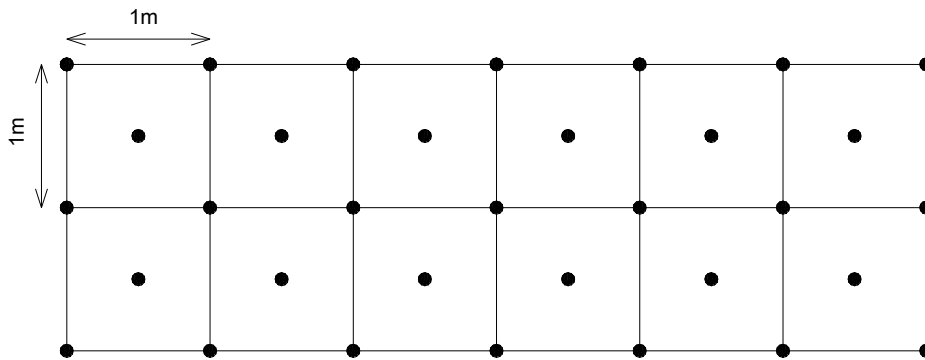
Geotextielen dienen dakpansgewijs met de stroomrichting mee te overlappen. De geotextielen moeten dus tegen de stroomrichting in geplaatst worden. Bij horizontale overlappingsen, overlapt de hoogst gelegen mat de lager gelegen mat. De overlap van geotextielen bedraagt zowel horizontaal als vertikaal minimaal 20 cm. Er wordt zorg voor gedragen dat de geotextielen voldoende aansluiten op de ondergrond en – indien gecombineerd – onder de rollen en blokken bevestigd worden. Aan beide uiteinden (boven- en onderaan) wordt het geotextiel minstens 25 cm ingegraven. De diepte van de sleuven bedraagt minimum 30 cm.

Matrassen moeten goed aansluiten op elkaar en op de ondergrond. Zij worden evenwel niet overlapt gelegd en niet ingegraven. Ze worden bevestigd met langere piketten dan in geval van geotextielen.

Op de randen (boven-, onder- en zijkanten) van de geotextielen/matrassen en op de (denkbeeldige) randen van elke m² geotextiel/matras wordt minimaal 1 houten piket of pen per lopende meter

geplaatst (onderlinge afstand maximaal 1,0 m). Daarenboven wordt op het middelpunt (diagonale assen) van elke m² geotextiel/matras 1 houten piket of pen geplaatst.

Of met andere woorden: De piketten/pennen worden geschrankt geplaatst met een onderlinge afstand van maximaal 1,0 m in de rij en een afstand van maximaal 0,5 m tussen de rijen. Van belang is dat piketten/pennen daarenboven geplaatst worden op alle randen, hoeken en eventuele overlappingen. Zie figuur 13-2-2. Op de overlappingen wordt een piket/pen geplaatst per halve lopende meter.



Figuur 13-2-2

2.12.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geplaatste oeververdediging met geotextielen/matrassen (alles inbegrepen) wordt opgemeten in m². Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, individueel kleiner dan 1,00 m², worden niet afgetrokken.

2.12.3 Controles

De controles gebeuren door de leidend ambtenaar aan de hand van de aangeleverde technische fiches, de gebruiks- en plaatsingshandleiding en de conformiteitsattesten voorgeschreven door het NTMB-zorgsysteem en omvatten:

- de voorafgaande technische keuring;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van de geotextielen of matrassen;
- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.13 Erosiewerende biodegradeerbare lijnvormige elementen

2.13.1 Beschrijving

De werken omvatten het plaatsen van (al dan niet voorbeplante en doorwortelde) biodegradeerbare oeverrollen of kokosblokken. De periode van uitvoering moet zorgvuldig gekozen worden in functie van de voorgeschreven materialen en hun eventuele beplanting. Hiermee rekening houdend legt de aannemer op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld.

2.13.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- oeverrollen volgens **3-75.1** of kokosblokken volgens **3-75.3**;
- houten perkoenpalen volgens **3-50.3.3**;
- bevestigingen volgens **3-76.2**;

- oever- en waterplanten volgens **3-68.1** en **3-68.2**;
- voor de voorbeplante rollen of blokken: planten volgens **3-68.3**;
- geotextielen volgens **3-69.3**.

De opdrachtdocumenten specificeren de materialen.

Ten laatste 15 dagen voor levering meldt de aannemer aan de leidend ambtenaar voor de NTMB-materialen vermeld in tabel 3-0-1:

- met welke leverancier/producent hij zal werken. Hij bezorgt tevens het NTMB-certificaat of gelijkwaardig van de leverancier/producent;
- welke materialen van deze leverancier/producent hij zal gebruiken. Hij levert voor elk van deze materialen de technische fiche, het conformiteitsattest en de gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier/producent en in overeenstemming met de eisen van de opdrachtdocumenten.

2.13.1.2 Uitvoering

Eventuele beplanting gebeurt volgens **11-9**. De plaatsing van de NTMB-materialen vermeld in tabel 3-0-1 gebeurt volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier/producent overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

2.13.1.2.A ROLLEN / BLOKKEN BEVESTIGD AAN ÉÉN RIJ PALEN

Er worden onbehandelde perkoenpalen gebruikt. De onderlinge afstand wordt bepaald door de opdrachtdocumenten, is afhankelijk van de lokale omstandigheden (grondsoort) en bedraagt maximaal 1,0 meter. De perkoenpalen worden tot 5 tot 10 cm onder de laagwaterspiegel weggeslagen of geduwd. De rollen/blokken worden achter de rij perkoenpalen geplaatst, waarbij de bovenkant van de rollen/blokken in de eindsituatie 5 tot 10 cm boven het laagwaterpeil uitsteekt. De rollen/blokken worden bevestigd aan de perkoenpalen met biodegradeerbaar koord of, indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, met onbehandelde metalen binddraad van minimaal 3,0 mm. De achtereenvolgende rollen/blokken worden zijdelings met biodegradeerbaar koord aan elkaar bevestigd. Zo nodig wordt de ruimte tussen de rol/blok en het talud met gebiedseigen grond opgevuld.

2.13.1.2.B ROLLEN / BLOKKEN BEVESTIGD AAN TWEE RIJEN PERKOENPALEN

Indien er langs de landzijde niet onmiddellijk een aansluitend talud is, dan moet de rol/blok aan beide zijden worden vastgezet. Dit gebeurt door plaatsing van een tweede rij perkoenpalen die stevig tegen de rollen/blokken wordt aangedrukt, zodat de rollen/blokken in zekere mate worden opgespannen. De plaatsing van de eerste rij gebeurt zoals beschreven in **2.13.1.2.A**. De plaatsing van de tweede rij gebeurt verspringend. De bevestiging gebeurt op dezelfde manier als bij de eerste rij en er wordt tussen de perkoenpalen over de rollen of blokken een biodegradeerbaar touw gespannen, dat bevestigd wordt aan de perkoenpalen. Bedoeling is dat het touw de rollen of blokken op hun plaats houdt.

2.13.1.2.C MEERDERE LAGEN ROLLEN / BLOKKEN

Om een groter gebied van het talud te beschermen kan het nodig zijn twee of meer rollen/blokken trapsgewijs boven elkaar te bevestigen.

Voor de plaatsing van blokken, wordt achter de eerste rij blokken opnieuw een rij perkoenpalen en blokken aangebracht zoals beschreven in **2.13.1.2.B**. De ruimte achter de eerste rij blokken wordt aangevuld met gebiedseigen grond, zodat de bovenkant van de tweede rij palen en de blokken op een hoger niveau van het talud komen te liggen. De blokken worden ook hier bevestigd aan de perkoenpalen met biodegradeerbaar koord, of, indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, met onbehandelde metalen binddraad van minimaal 3,0 mm. Zo nodig wordt de ruimte tussen de tweede rij blokken en het talud met gebiedseigen grond opgevuld.

Voor de plaatsing van rollen, wordt de eerste rij rollen en palen aangebracht zoals beschreven in **2.13.1.2.A**. De tweede (derde, vierde, ...) rol wordt, na plaatsing van een tweede (derde, vierde, ...) rij palen, op de eerste (tweede, derde, ...) rol gelegd. De rollen worden met koord zijdelings aan elkaar bevestigd. De tweede (derde, vierde, ...) rol wordt bevestigd aan de tweede rij palen, die achter de

eerste rol ingeklopt wordt. Hierbij volgt men hetzelfde procédé als bij de vorige palen, met dien verstande dat de palen vanaf de tweede rij schuin in het talud worden ingeklopt. De palen moeten de rollen op hun plaats houden en moeten nauw aansluitend tegen de rollen staan. Zo nodig wordt de ruimte tussen de tweede rij blokken en het talud met gebiedseigen grond opgevuld.

2.13.1.2.D COMBINATIE VAN ROLLEN / BLOKKEN EN TALUDBESCHERMING MET GEOTEXTIELEN

Het leggen van de geotextielen en het eventueel beplanten of inzaaien gebeurt conform 2.12. Er wordt zorg voor gedragen dat de geotextielen voldoende aansluiten op de ondergrond en onder de rollen en blokken bevestigd worden. Het geotextiel wordt eerst geplaatst en onder de rollen of blokken bevestigd.

2.13.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geplaatste oeververdediging met lijnvormige elementen wordt opgemeten per meter gerealiseerde oeververdediging, alles inbegrepen, behalve:

- de palen worden opgenomen in een aparte post en worden per stuk gemeten;
- het geotextiel wordt opgenomen in een aparte post en wordt gemeten in m².

Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, individueel kleiner dan 1,00 m, worden niet afgetrokken.

2.13.3 Controles

De controles gebeuren door de leidend ambtenaar aan de hand van de aangeleverde technische fiches, de gebruiks- en plaatsingshandleiding en de conformiteitsattesten voorgeschreven door het NTMB-zorgsysteem en omvatten:

- de voorafgaande technische keuring;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van de rollen/blokken;
- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.14 Erosiewerende matten van rijs- of griendhout

2.14.1 Beschrijving

De werken omvatten het plaatsen van matten van al dan niet uitschietend rijshout voor de verdediging van oevers en waterlopen. De periode van uitvoering moet zorgvuldig gekozen worden in functie van de voorgeschreven materialen. Hiermee rekening houdend legt de aannemer op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld.

2.14.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- matten volgens 3-50.5.4;
- bevestigingen volgens 3-76.2;
- erosiewerend biodegradeerbaar geotextiel volgens 2.12;
- teelaarde volgens 3-4.

De opdrachtdocumenten specificeren de materialen.

Ten laatste 15 dagen voor levering meldt de aannemer aan de leidend ambtenaar voor de NTMB-materialen vermeld in tabel 3-0-1:

- met welke leverancier/producent hij zal werken. Hij bezorgt tevens het NTMB-certificaat of gelijkwaardig van de leverancier/producent;
- welke materialen van deze leverancier/producent hij zal gebruiken. Hij levert voor elk van deze materialen de technische fiche, het conformiteitsattest en de gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier/producent en in overeenstemming met de eisen van de opdrachtdocumenten.

2.14.1.2 Uitvoering

Het terrein wordt voor de plaatsing geëffend. De plaatsing van de NTMB-materialen vermeld in tabel 3-0-1 gebeurt volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier/producent overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

De matten dienen te worden vastgelegd en verankerd met houten piketten en binddraad, op dezelfde wijze als de geotextielen. Er mogen geen holtes ontstaan onder de mat. De maximale afstand tussen de twijgen wordt bepaald door de opdrachtdocumenten.

De piketten worden geschrinkt geplaatst met een onderlinge afstand van maximaal 1,0 m in de rij en een afstand van maximaal 0,5 m tussen de rijen. Van belang is dat piketten daarenboven geplaatst worden op alle randen en eventuele overlappingsen.

Onder de matten wordt een (biodegradeerbaar) geotextiel aangebracht. Het leggen van de geotextielen gebeurt conform **2.12**.

De opdrachtdocumenten bepalen:

- het aantal te gebruiken piketten.

Indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, wordt:

- tussen de houten piketten een biodegradeerbaar koord gespannen om de matten te overspannen.

Indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, wordt een laag van 5 cm teelaarde geplaatst op de uitschietende matten.

2.14.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geplaatste oeververdediging met matten van rijs- of griendhout wordt opgemeten in m².

Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, individueel kleiner dan 1,00 m², worden niet afgetrokken.

Het geotextiel wordt opgenomen in een aparte post en wordt gemeten in m².

2.14.3 Controles

De controles gebeuren door de leidend ambtenaar aan de hand van de aangeleverde technische fiches, de gebruiks- en plaatsingshandleiding en de conformiteitsattesten voorgeschreven door het NTMB-zorgsysteem en omvatten:

- de voorafgaande technische keuring;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van de matten en desgevallend de geotextielen;
- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.15 Wiepen

2.15.1 Beschrijving

De werken omvatten het plaatsen van een betuining van al dan niet uitschietende wiepen voor de verdediging van oevers en waterlopen tegen de eroderende werking van wind en water. De periode van uitvoering moet zorgvuldig gekozen worden in functie van de voorgeschreven materialen.

Hiermee rekening houdend legt de aannemer op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld.

2.15.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- wiepen volgens **3-50.6.3.3**;
- houten perkoenpalen volgens **3-50.3.3**;
- bindmiddel volgens **3-76.2.4**;
- erosiewerend biodegradeerbaar geotextiel zoals beschreven in **2.11**.

De opdrachtdocumenten specificeren de materialen.

Ten laatste 15 dagen voor levering meldt de aannemer aan de leidend ambtenaar voor de NTMB-materialen vermeld in tabel 3-0-1:

- met welke leverancier/producent hij zal werken. Hij bezorgt tevens het NTMB-certificaat of gelijkwaardig van de leverancier/producent;
- welke materialen van deze leverancier/producent hij zal gebruiken. Hij levert voor elk van deze materialen de technische fiche, het conformiteitsattest en de gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier/producent en in overeenstemming met de eisen van de opdrachtdocumenten.

2.15.1.2 Uitvoering

De plaatsing van de NTMB-materialen vermeld in tabel 3-0-1 gebeurt volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier/producent overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig .

Er worden onbehandelde perkoenpalen gebruikt. De opdrachtdocumenten bepalen de onderlinge afstand van de perkoenpalen; deze ligt tussen 0,5 en 1,0 meter. De wiepen worden ofwel tussen één rij perkoenpalen gevlochten, ofwel tussen twee rijen perkoenpalen geklemd en bevestigd met wilgentenen, sisal- of hennetouw of onbehandelde metalen binddraad van min. 3,0 mm. Het aantal rijen perkoenpalen wordt bepaald door de opdrachtdocumenten. De wiepen worden zo geplaatst dat de bovenkant in de eindsituatie 5 tot 10 cm boven het water uitsteekt.

Indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, wordt op het talud een (biodegradeerbaar) geotextiel voorzien. Het leggen van de geotextielen en het eventueel beplanten of inzaaien gebeurt conform **2.12**.

2.15.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geplaatste oeververdediging met wiepen wordt opgemeten per meter (alles inbegrepen) .

Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, individueel kleiner dan 1,00 m, worden niet afgetrokken.

De palen worden opgenomen in een aparte post en worden per stuk gemeten.

Het geotextiel wordt opgenomen in een aparte post en wordt gemeten in m².

2.15.3 Controles

De controles gebeuren door de leidend ambtenaar aan de hand van de aangeleverde technische fiches, de gebruiks- en plaatsingshandleiding en de conformiteitsattesten voorgeschreven door het NTMB-zorgsysteem en omvatten:

- de voorafgaande technische keuring;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van de wiepen en desgevallend de geotextielen;

- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.16 Takkenbossen

2.16.1 Beschrijving

Takkenbossen worden gebruikt om erosiegaten in de oever op te vullen. De takken dienen dan als slib- en sedimentval. De periode van uitvoering moet zorgvuldig gekozen worden in functie van de voorgeschreven materialen. Hiermee rekening houdend legt de aannemer op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld.

2.16.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- takkenbossen volgens **3-50.6.3**;
- houten perkoenpalen volgens **3-50.3.3**;
- bindmiddel volgens **3-76.2.4**;
- eventueel erosiewerend biodegradeerbaar geotextiel zoals beschreven in **2.12**.

De opdrachtdocumenten specificeren de materialen.

Ten laatste 15 dagen voor levering meldt de aannemer aan de leidend ambtenaar voor de NTMB-materialen vermeld in tabel 3-0-1:

- met welke leverancier/producent hij zal werken. Hij bezorgt tevens het NTMB-certificaat of gelijkwaardig van de leverancier/producent;
- welke materialen van deze leverancier/producent hij zal gebruiken. Hij levert voor elk van deze materialen de technische fiche, het conformiteitsattest en de gebruiks- en plaatsingshandleiding overeenkomstig het gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig van de leverancier/producent en in overeenstemming met de eisen van de opdrachtdocumenten.

2.16.1.2 Uitvoering

De plaatsing van de NTMB-materialen vermeld in tabel 3-0-1 gebeurt volgens de gebruiks- en plaatsingshandleiding van de leverancier/producent overeenkomstig zijn gecertificeerd NTMB-zorgsysteem of gelijkwaardig.

Er worden onbehandelde perkoenpalen gebruikt. De opdrachtdocumenten bepalen de onderlinge afstand van de perkoenpalen; deze bedraagt 0,5 tot 1,0 meter. Eerst worden de buitenste perkoenpalen op diepte gebracht. De binnenste perkoenpalen worden vervolgens tot 30 cm boven de uiteindelijke diepte gebracht. De takkenbossen worden dan laagsgewijs tussen twee rijen perkoenpalen geplaatst en aangedrukt. Ze worden aan de perkoenpalen bevestigd met sisal- of henneptouw of onbehandelde metalen binddraad van min. 3,0 mm. Het touw of de draad wordt tussen de perkoenpalen en over de takkenbossen gespannen en vervolgens vastgezet. Pas daarna worden de binnenste palen op de juiste diepte gebracht. Op deze manier worden de takkenbossen strak vastgezet.

Indien de opdrachtdocumenten dit bepalen, wordt op het talud een (biodegradeerbaar) geotextiel voorzien. Het leggen van de geotextielen en het eventueel beplanten of inzaaien gebeurt conform **2.12**.

2.16.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geplaatste oeververdediging met takkenbossen wordt opgemeten per meter (alles inbegrepen). Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, individueel kleiner dan 1,0 m, worden niet afgetrokken.

De palen worden opgenomen in een aparte post en worden per stuk gemeten.

Het geotextiel wordt opgenomen in een aparte post en wordt gemeten in m².

2.16.3 Controles

De controles gebeuren door de leidend ambtenaar aan de hand van de aangeleverde technische fiches, de gebruiks- en plaatsingshandleiding en de conformiteitsattesten voorgeschreven door het NTMB-zorgsysteem en omvatten:

- de voorafgaande technische keuring;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van de takkenbossen en eventueel de geotextielen;
- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

Hoofdstuk 13 werd opgemaakt door de Werkgroep van Hoofdstuk 13

voorzitter

Ivo Terrens

secretaris

Koen Van Driessen

leden van de werkgroep

Jos Dammans, Michel Decat, Helen Defever, Petra De Kerpel, Vera De Vlieger, Theo Devos, Nik Dezillie, Karel Leliaert, Glenn Mares, Kathleen Meirens, Ivo Terrens, Lien van Besien, Koen Van Driessen, Rudi Vasseur, Ignace Walckiers

Hoofdstuk 14

Metingen en proeven

1 VOORAFGAANDE NOOT

In **14-2** worden per hoofdstuk van het Standaardbestek 250 en per afdeling de technische kenmerken in alfabetische orde gegeven met vermelding van:

- ofwel het betreffend nummer van de “Aflevering Proefmethodes” uitgegeven door het Wegenfonds bij het Ministerie van Openbare Werken;

Zo bijvoorbeeld wordt de wijze van bepaling van de plasticiteitsindex van grond beschreven in de “Aflevering Proefmethodes” onder het nummer 01.03, zodat onder “Materialen - Grond” vermeld wordt:

Plasticiteitsindex01.03

- ofwel de aanwijzer naar een norm;

Verwekingspunt “Ring en Kogel” NBN EN 1427

- ofwel het betreffend nummer van de volledige beschrijving van de proefmethode in deel 3 of 4 van dit hoofdstuk:

Sokkels uit gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens 14-3.55.2

- ofwel een meetmethode die werd ontwikkeld door het OCW:

Kleurcoördinaten MN 90/15

- ofwel de afkorting p.m. (pro memorie) in afwachting dat de wijze van bepaling in de “Aflevering proefmethodes” of in een specifieke Belgische norm wordt opgenomen;

Zo bijvoorbeeld “Materialen - Materialen voor draineerleidingen”:

Massa van de vlasvezelsp.m.

Wanneer onder een hoofdstuk of een afdeling geen technische kenmerken worden aangegeven wil dit zeggen dat:

- ofwel er geen technische kenmerken zijn (bijvoorbeeld voor het hoofdstuk I - Algemene Administratieve Voorschriften);
- ofwel de wijze van bepaling van de technische kenmerken niet specifiek is (bijvoorbeeld de afmetingen van voegplanken voor uitzetvoegen);
- ofwel de wijze van bepaling in extenso gegeven is in het desbetreffend hoofdstuk of beschreven is in een specifieke Belgische norm die overeenkomstig artikel 1 van het Koninklijk Besluit van 26 september 1996 houdende vaststelling van de algemene aannemingsvoorwaarden, van toepassing gesteld is.

In deel 3 zijn volgens de materialenlijst van hoofdstuk 3 van het standaardbestek 250 proefmethoden beschreven die:

- ofwel niet opgenomen zijn in de aflevering “Proefmethodes” uitgegeven door het Wegenfonds bij het Ministerie van Openbare Werken;
- ofwel wel opgenomen zijn in de aflevering “Proefmethodes”, maar hierbij grondig werden gewijzigd.

In deel 4 worden de andere proefmethoden (i.v.m. de overige hoofdstukken van het standaardbestek 250) beschreven die:

- ofwel niet opgenomen zijn in de aflevering “Proefmethodes” uitgegeven door het Wegenfonds bij het Ministerie van Openbare Werken;
- ofwel wel opgenomen zijn in de aflevering “Proefmethodes”, maar hierbij grondig werden gewijzigd.

In deel 5 worden de voorstudies beschreven.

2 TECHNISCHE KENMERKEN PER HOOFDSTUK

2.1 Hoofdstuk 1 - Algemene administratieve voorschriften

-

2.2 Hoofdstuk 2 - Algemene bepalingen

-

2.3 Hoofdstuk 3 - Materialen

2.3.1 Rots

-

2.3.2 Primaire en secundaire grondstoffen

-

2.3.3 Grond

Kalkachtige stoffen (gehalte aan –).....	NBN 589-209
Korrelverdeling	NBN EN 933-1
Methyleenblauwproef	NBN EN 933-9
Organische stoffen (gehalte aan –).....	B11-256
Plasticiteitsindex	CEN ISO/TS 17892-12
Volumemassa (Relatieve -25 °C/25 °C)	NBN EN 1097-6
Watergehalte	NBN EN 1097-5

2.3.4 Afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds

-

2.3.5 Ophogings- of aanvullingsmaterialen

-

2.3.6 Bouwzand

Activiteitscoëfficiënt α van gegranuleerd hoogovenslak	04.04
CaO/SiO ₂ verhouding van slakkengruis.....	p.m.
Deeltjes fijner dan 0,020 mm (gehalte aan –) (slibgehalte)	02.02
Deeltjes fijner dan 0,063 mm (gehalte aan –)	NBN EN 933-1
Doorlatendheid.....	02.07
Gegranuleerde hoogovenslak (gehalte aan –)	p.m.
Glauconiet (gehalte aan –)	02.08
Gloeiverlies van steenkoolas.....	NBN EN 196-2, § 7
Kalkachtige stoffen (gehalte aan –).....	NBN 589-209
Methyleenblauwproef	NBN EN 933-9, bijlage A
Organische stoffen (gehalte aan –).....	B11-256
Stabiliteitsproef in water van rode leisteen	04.01
Volumemassa (droge) (D.V.M.)	NBN EN 1097-3
Volumemassa (relatieve) 25 °C/25 °C	NBN EN 1097-6

Vrije kalk (CaO) van slakkengruis (gehalte aan –).....	NBN EN 1744-1, § 19
Wateropslorping van slakkengruis.....	NBN EN 1097-6
Zandequivalent	NBN EN 933-8

2.3.7 Steenslag, rolgrind, ruwe steen en brokken puin

CaO/SiO ₂ verhouding voor gebroken hoogovenslak	p.m.
Deeltjes fijner dan 0,063 mm (gehalte aan –).....	NBN EN 933-1
Identificatieproef voor puinsteenslag en asfaltgranulaat	NBN EN 933-11
Koolstofdioxide, Calcium ⁺⁺ , Magnesium ⁺⁺ (gehalte aan –).....	03.08
Vlakheidsindex	NBN EN 933-3
Los Angelesproef.....	NBN EN 1097-2
Organische stoffen (gehalte aan –)	NBN EN 1744-1, § 15
Plasticiteitsindex	CEN ISO/TS 17892-12
Retroflectometrische waarde	03.10
Ronde stukken (gehalte aan –).....	NBN EN 933-5
Slijtproef micro-Deval in aanwezigheid van water	NBN EN 1097-1
Stabiliteit van rode leesteen in water	04.01
Teer (Aanwezigheid van – in een bitumineus mengsel)	14-3.7.2
Versnelde polijstingscoëfficiënt (PSV).....	NBN EN 1097-8
Volumemassa (droge) (D.V.M.) van gebroken hoogovenslak	NBN EN 1097-3
Volumemassa (relatieve) 25 °C/25 °C.....	NBN EN 1097-6
Watergehalte (geabsorbeerd)	NBN EN 1097-6
Wateropslorping van hoogovenslak.....	NBN EN 1097-6
Zandequivalent van rode leesteen	NBN EN 933-8
Zwelling van gebroken roestvrijstaalslakken.....	NBN EN 1744-1, § 19

2.3.8 Cement

.....	NBN EN 196 en NBN B12
-------	-----------------------

2.3.9 Kalk

Maalfijnheid.....	NBN EN 196-6
Reactiviteit.....	NBN EN 459-2
Vrije kalk (gehalte aan).....	ASTM C 25 99

2.3.10 Vulstoffen en toevoegsels voor bitumineuze mengsels

2.3.10.1 Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen

.....	NBN EN 13043 § 5
Methyleenblauwproef	NBN EN 933-9
Luchtstraalzeving	NBN EN 933-10
Holle ruimte (van droog verdichte vulstof)	NBN EN 1097-4
Watergehalte	NBN EN 1097-5
Volumieke massa.....	NBN EN 1097-7
Watergevoeligheid in bitumineuze mengsels	NBN EN 1744-4
Verwekingspunt “Ring en Kogel”	NBN EN 13179-1
Bitumengetal.....	NBN EN 13179-2

Gehalte Ca(OH) ₂	NBN EN 459-2
Gehalte CaCO ₃	NBN EN 196-21
Zwelling.....	NBN EN 1744-1

2.3.10.2 Cellulosevezels

Cellulosegehalte.....	14-3.10.1
pH.....	14-3.10.2

2.3.11 Koolwaterstofproducten

Asgehalte Uintah.....	BS 2000-223
BBR.....	NBN EN 14771
Bindmiddelgehalte van emulsies.....	zie Water
Breekindex van bitumenemulsies (Bepaling van –).....	NBN EN 13075-1 ¹
Cohesie-energie via Pendulumproef	NBN EN 13588
Destillatie C B,x (samengetelde destillaten op de temperatuur x, van vloeibitumen, uitgedrukt in volumeprocenten).....	NBN EN 13358
Destillatieverloop bindmiddel (van vloeibitumen)	NBN EN 13358
Destillatieverloop bindmiddel (van vloeibaar gemaakt gemodificeerd bitumen).....	NBN EN 13358
DSR.....	NBN EN 14770
Elastische terugvering.....	NBN EN 13398 ²
Fraass (breekpunt –).....	NBN EN 12593
Indringing (indringing (25 °C - 100 g - 5 s) van bitumineuze bindmiddelen)	NBN EN 1426
Indringing (indringing (25 °C - 100 g - 5 s) van het residuaal bindmiddel)	NBN EN 1426
Indringingsgetal (penetratie-index).....	NBN EN 12591, annex B
Onoplosbaarheid in n-heptaan.....	08.27
Oplosbaarheid	NBN EN 12592
Oplosbaarheid Trinidad.....	54.06 ³
pH van een emulsie	NBN EN 12850
RCAT	NBN EN 15323
Relatieve volumemassa (25 °C/25 °C) van koolwaterstofbindmiddelen (bepaling van –)	NBN EN ISO 3838
Relatieve volumemassa van Trinidad en Uintah.....	14-4.3.4.5
Residuaal bindmiddel (bitumenrest door verdamping van emulsies)	NBN EN 13074-1 ⁴
Residuaal bindmiddel (van gemodificeerd - bitumenemulsies).....	NBN EN 13074-1 ⁴
RTFOT.....	NBN EN 12607-1
Uitstroomtijd	NBN EN 13357
Trekeigenschappen d.m.v. de kracht-ductiliteit-methode	NBN EN 13589
Verharding (weerstand tegen –).....	NBN EN 12607-1

¹ voor externe controle(labo's) is Forshammer SE (fijne deeltjes) (§ 5.1) de referentie, net als de semi-automatische werkwijze (§ 8.1)

² voor “Met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel” (3-11.8.3) geldt proefmethode 08.31

³ op een massa van 150 g

⁴ indien het laboratorium vermoedt dat er nog te veel fluxolie in het residu is achtergebleven om een representatief monster te hebben, mag ze de tijd van conditionering in een geventileerde oven aan 85 °C verlengen; alle afwijkingen dienen echter uitdrukkelijk op het beproevingsrapport te worden vermeld

Verwekingspunt “Ring en Kogel”	NBN EN 1427
Verwekingstemperatuur Trinidad en Uintah	NBN EN 1427
Viscositeit S.T.V. (viscositeit S.T.V. bij x °C - y mm)	NBN EN 13357
Viscositeit 20 °C (kinematische viscositeit van anionische emulsies)	08.24
Viscositeit 135 °C (kinematische viscositeit van bitumen bij 135 °C).....	NBN EN 12595 ⁵
Viscositeit (dynamische viscositeit van polmeerbisumen)	NBN EN 13302, NBN EN 13701-2
Vlampunt	NBN EN ISO 2592
Water (watergehalte van emulsies).....	NBN EN 1428
Zeeffrest van bitumenemulsies	NBN EN 1429

2.3.12 Metaalproducten

Dikte van de bitumineuze bescherming.....	09.03 § 3
Lasverbindingen (Proeven op –).....	09.04
12.14 Aluminium voor verkeerstekens.....	14-3.12.1
Aluminiumplaat en verbindingsplaat voor kleine en middelgrote verkeersborden	14-3.12.1.1
Aluminiumplaat voor het verticaal vlak van grote verkeersborden.....	14-3.12.1.2
Aluminiumprofielen uit een Al Mg Si 0,5 F 22 legering	14-3.12.1.3
Aluminium voor steunbuizen	14-3.12.1.4
Aluminium voor klinknagel.....	14-3.12.1.5
Aluminium voor bevestigingsbeugels	14-3.12.1.6
12.15 Verbindingselementen van roestvrij staal voor verkeerstekens.....	14-3.12.2
12.16 Staal voor steunen van verkeerstekens	14-3.12.3
Ronde steunbuizen en vakwerksteunen.....	14-3.12.3.1
Voetplaten.....	14-3.12.3.2
Ankerbouten	14-3.12.3.3

2.3.13 Geokunststoffen (geosynthetics - geofabrics)

2.3.13.1 Plastiekfolie

Dikte	NBN B46-201
Massa per oppervlakte-eenheid	10.01

2.3.13.2 Geotextiel

Vastgehouden bindmiddel (Hoeveelheid –).....	NBN EN 15381
--	--------------

2.3.14 Banden voor diverse toepassingen

-

2.3.15 Betonoppervlakbehandelingsproducten

Doeltreffendheid	NBN B15-219
Droogtijd.....	12.02
Oplosmiddel (gehalte aan –).....	12.03

⁵ dezelfde methode wordt toegepast bij vloeibitumen met petroleumolie en anionische emulsies, echter bij temperaturen van respectievelijk 60 °C en 20 °C, i.p.v. 135 °C

Viscositeit (– d.m.v. de uitstroombeker)	12.04
Vorst-dooiweerstand	NBN B15-100 §7.4.2.4

2.3.16 Voegvullingsproducten

Ponsproef	13.02
Uitrekking zonder breuk of loskomen.....	13.03
Rek- en hechtvermogen	SNV 671920
Verticale plooioproef	13.01
Verwekingspunt “Ring en Kogel”	NBN EN 1427
Vulstofgehalte	13.04

2.3.17 Voegplanken voor uitzettingsvoegen

-

2.3.18 Voeginlagen

-

2.3.19 Kleefvernis

-

2.3.20 Hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton

-

2.3.21 Nihil

-

2.3.22 Calciumchloride

Watervrij CaCl ₂ (gehalte aan –)	20.01.2
Zuiverheid	20.01

2.3.23 Bestratingselementen

2.3.23.1 Keien

Afmetingen.....	21.01
Druksterkte.....	NBN EN 1926

2.3.23.2 Betonstraatstenen

.....	NBN B21-311
-------	-------------

2.3.23.3 Betontegels

.....	NBN B21-211
-------	-------------

2.3.23.4 Gebakken straatstenen

Afmetingen.....	NBN B24-205
-----------------	-------------

2.3.23.5 Grasbetontegels**2.3.23.6 Gras-kunststofplaten****2.3.24 Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water**

Rioleringsinspectie met videocamera (modaliteiten van de –) 14-3.24.1

2.3.25 Afdichtingsringen en krimpmoffen**2.3.26 Materialen voor draineerleidingen**

Afmetingen van draineerbuizen en hulpstukken van kunststof T42-402

Afmetingen van kokosvezelbanden p.m.

Afmetingen van de gewikkelde kokosvezels p.m.

Afmetingen van vlasvezelbanden p.m.

Afmetingen van de gewikkelde vlasvezels p.m.

Doorlatendheid van de wand van buizen van poreus beton 24.01

Massa van de kokosvezels p.m.

Massa van de kokosvezelbanden p.m.

Massa van de vlasvezels p.m.

Massa van de vlasvezelbanden p.m.

Slagvastheid van PVC-buizen en -hulpstukken NBN EN 744

Stijfheid van draineerbuizen en hulpstukken van kunststoffen NBN T42-011

Treksterkte van de kokosvezelbanden p.m.

Treksterkte van de versterkingsdraden van kokosvezelbanden p.m.

Treksterkte van de wikkeldraden van kokosvezelbanden p.m.

Treksterkte van de gewikkelde polypropyleenvezels p.m.

Treksterkte van de vlasvezelbanden p.m.

Treksterkte van de versterkingsdraden van vlasvezelbanden p.m.

Treksterkte van de wikkeldraden van gewikkelde vlasvezel p.m.

2.3.27 Metselstenen

-

2.3.28 Draineerelementen van poreus beton

Afmetingen NBN B21-001

Druksterkte NBN B24-201

Poreusheid NBN B15-215

2.3.29 Gewapend bitumen voor afdichtingslagen

-

2.3.30 Nihil

-

2.3.31 Natuurstenen trottoirbanden (borduren)

Afmetingen van natuurstenen trottoirbanden NBN B21-411 § 8.1

2.3.32 Geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw

-

2.3.33 Geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingsputten

-

2.3.34 Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten

-

2.3.35 Geprefabriceerde gresinspectieput

-

2.3.36 Inspectieputten van kunststof

-

2.3.37 Geprefabriceerde rechthoekige kokers van gewapend beton

Afmetingen..... p.m.

2.3.38 Geprefabriceerde huisaansluitputjes

2.3.38.1 Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes

Afmetingen..... p.m.

2.3.38.2 Geprefabriceerde huisaansluitputjes in kunststof

-

2.3.38.3 Geprefabriceerde huisaansluitputjes in gres

-

2.3.39 Geprefabriceerde dienstput van gres

-

2.3.40 Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken

Afmetingen..... p.m.

2.3.41 Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton

Afmetingen..... p.m.

Druksterkte..... NBN B15-220

Wateropsloping..... NBN B15-215

2.3.42 Taludgoten, begin- en eindstukken van beton

-

2.3.43 Bekleding van betonbuizen en inspectieputten

Afmetingen..... p.m.

2.3.44 Kunstthars

-

2.3.45 Glasvezelversterkte kunststoffen

-

2.3.46 Glasvezelversterkte schaaldelen

-

2.3.47 Geprefabriceerde profielementen

Afmetingen	p.m.
Druksterkte	NBN B15-220
Wateropslorping	NBN B15-215

2.3.48 Geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud en/of bodembekleding

Afmetingen	p.m.
Buigsterkte.....	NBN B15-214
Druksterkte	NBN B15-220
Wateropslorping	NBN B15-215

2.3.49 Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden

Afmetingen	p.m.
Druksterkte	NBN B15-220
Wateropslorping	NBN B15-215

2.3.50 Houten elementen voor teen- en taludversterkingen

Afmetingen	p.m.
------------------	------

2.3.51 Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster

Afmetingen	p.m.
Druksterkte	NBN B15-220
Wateropslorping	NBN B15-215

2.3.52 Betonzuilen voor taludbescherming

Afmetingen	p.m.
Druksterkte	NBN B15-220
Wateropslorping	NBN B15-215

2.3.53 Poedercoating voor verkeerstekens

53.1 Algemene richtlijnen	14-3.53.1
53.2 Proeven	14-3.53.2
Elasticiteit	14-3.53.2.1
Hardheid	14-3.53.2.2
Hechting	14-3.53.2.3
Kleur en glansgraad	14-3.53.2.4
Kleurvastheid.....	14-3.53.2.5
Laagdikte	14-3.53.2.6
Watervastheid.....	14-3.53.2.7

2.3.54 Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden

54.1	Proeven op retroreflecterende bekledingsmaterialen.....	14-3.54.1
	Corrosieweerstand (N.S.S.-test 1976).....	14-3.54.1.1
	Hechting.....	14-3.54.1.2
	Kleursoort en luminantiefactor - dagzichtbaarheid.....	14-3.54.1.3
	Retroreflectiecoëfficiënt	14-3.54.1.4
	Stootvastheid.....	14-3.54.1.5
	Weerstand tegen versnelde veroudering	14-3.54.1.6
54.2	Proeven op niet-retroreflecterende bekledingsmaterialen.....	14-3.54.2
	Corrosieweerstand (N.S.S.-test 1976).....	14-3.54.2.1
	Hechting van niet-retroreflecterende opake folie en van transparante “overlay” folie op retroreflecterende folie.....	14-3.54.2.2
	Hechting van zeefdrukinkt op retroreflecterende folie	14-3.54.2.3
	Kleursoort en luminantiefactor - dagzichtbaarheid.....	14-3.54.2.4
	Retroreflectiecoëfficiënt van witte folie die met transparante inkt is bedrukt of met transparante “overlay” folie is overkleefd.....	14-3.54.2.5
	Stootvastheid.....	14-3.54.2.6
	Weerstand tegen versnelde veroudering	14-3.54.2.7

2.3.55 Sokkels voor verkeerstekens

55.1	Betonsokkels voor verkeerstekens	14-3.55.1
55.2	Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens	14-3.55.2

2.3.56 Chemische verankeringen

-

2.3.57 Colloïdaal beton

-

2.3.58 Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitplaten

-

2.3.59 Trottoirpaaltjes

-

2.3.60 Fytofarmaceutische producten

-

2.3.61 Meststoffen

-

2.3.62 Bodemverbeteringsmiddelen

-

2.3.63 Zaden

-

2.3.64 Graszoden

-

2.3.65 Materialen voor boomsteunen

Afmetingenp.m.

2.3.66 Houtachtige gewassen

-

2.3.67 Kruidachtige gewassen

-

2.3.68 Water- en oeverplanten

-

2.3.69 Biologisch afbreekbare geotextielen

-

2.3.70 Rioolrenovatieproducten

-

2.3.71 Droge hydraulische mortel

-

2.3.72 Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale of cirkelvormige segmenten voor afzinkputten

-

2.3.73 Metsel- en pleistermortel

-

2.3.74 Nihil

-

2.3.75 Biologisch afbreekbare, niet-houtige elementen voor teen- en taludversterkingen

-

2.3.76 Bevestigingsmiddelen voor erosiewerende elementen

-

2.3.77 Bomenzand

-

2.3.78 Mobiele afsluiting

-

2.3.79 Grondwaterpeilbuizen

-

2.3.80 Boomplaten

-

2.3.81 Beschermingselement uit kunststof

-

2.3.82 Nihil

-

2.3.83 Nihil

-

2.3.84 Nihil

-

2.3.85 Kunstmatige gietrand

-

2.3.86 Nihil

-

2.3.87 Nihil

-

2.3.88 Nihil

-

2.3.89 Nihil

-

2.3.90 Markeringsproducten

90.1	Algemene proeven	14-3.90.1
	Kleur en luminantiefactor	14-3.90.1.1
	Stroefheid.....	14-3.90.1.2
	Verwijderbaarheid	14-3.90.1.3
	Zichtbaarheid bij nacht	14-3.90.1.4
	Zichtbaarheid overdag of bij wegverlichting	14-3.90.1.5
90.2	Wegenverven	14-3.90.2
90.3	Koudplasten	14-3.90.3
	Algemeen.....	14-3.90.3.1
	Laboratoriumproeven.....	14-3.90.3.2
90.4	Thermoplasten	14-3.90.4
	Algemeen.....	14-3.90.4.1
	Laboratoriumproeven.....	14-3.90.4.2
90.5	Voorgevormde markeringen	14-3.90.5
	Algemeen.....	14-3.90.5.1
	Laboratoriumproeven.....	14-3.90.5.2

2.3.91 Glasparels en stroefmakende middelen voor wegmarkeringsproducten

91.1 Mengparels in glas voor verven, koudplasten en thermoplasten	14-3.91.1
91.2 Nastrooioparels in glas, stroefmakend middel en mengsel van beide	14-3.91.2

2.3.92 Wegdekreflectoren

-

2.4 Hoofdstuk 4 - Voorbereidende werken en grondwerken

CBR	NBN EN 13286-47
Draagvermogen.....	14-4.16
Dynamische indringing van grond met behulp van de slagsonde type OCW.....	50.03
Graad van verkrumming	NBN EN 13286-48
IPI	NBN EN 13286-47
Proctorverdichting	NBN EN 13286-2
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7
Watergehalte	NBN EN 1097-5

2.5 Hoofdstuk 5 - Onderfunderingen en funderingen**2.5.1 Bescherming van het baanbed, de onderfundering of fundering**

Spreidingsgraad van het bindmiddel of het bitumen	55.03
Spreidingsgraad van de steenslag	53.07

2.5.2 Wapenen van de onderfundering of fundering

-

2.5.3 Onderfunderingen

CBR	NBN EN 13286-47
Dikte van niet-gestabiliseerde onderfunderingslagen.....	51.02
Draagvermogen.....	14-4.16
Graad van verkrumming	NBN EN 13286-48
Proctorverdichting	NBN EN 13286-2
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7
Watergehalte	NBN EN 1097-5

2.5.4 Funderingen

Breukweerstand bij enkelvoudige samendrukking van een zandcementmonster genomen met een volumetrische ring	51.05
CBR	NBN EN 13286-47
Dikte van schraalbetonfunderingen	14-4.21
Dikte van niet-gestabiliseerde funderingslagen.....	51.02
Draagvermogen.....	14-4.16
Druksterkte	NBN EN 13286-41
Doorlatendheid van een drainerend schraal beton.....	14-4.9
Graad van verkrumming	NBN EN 13286-48
Holle ruimte van schraal asfalt	14-4.3
Spreidingsgraad van het bindmiddel.....	55.03

Spreidingsgraad van het grof zand.....	53.07
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7
Volumemassa (Droge) in situ van een fundering bestaande uit reeds verdichte maar nog niet gebonden materialen (methode van de zandfles)	52.03
Volumemassa (Droge) in situ van pas verdicht zandcement (methode met de volumetrische ring)	51.03
Watergehalte	NBN EN 1097-5

2.6 Hoofdstuk 6 - Verhardingen

2.6.1 Cementbetonverhardingen

Dikte van cementbetonverhardingen.....	NBN EN 13863-3
Druksterkte van betonkubussen of in situ genomen cementbetonkernen	NBN EN 12390-3
Hechtsterkte van gefigureerd beton	NBN EN 1542
Kleurcoördinaten.....	p.m.
Korrelverdeling van het inert skelet.....	p.m.
Langsvlakheid	14-4.23.1
Luchtgehalte in betonspecie (drukmethode)	NBN EN 12350-7
Rolgeluid.....	14-4.23.4
Staalvezelgehalte.....	p.m.
Stroefheid.....	14.4.23.3
Stroefheid (slingerproef)	NBN EN 13036-4
Textuurdiepte	NBN EN ISO 13473-1
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7
Watergehalte van vers beton	14-4.25
Wateropslorping.....	NBN B15-215
Weerstand tegen afschilfering (slab-test).....	CEN/TS 12390-9
Zetmaat van betonspecie (consistentie)	NBN EN 12350-2

2.6.2 Bitumineuze verhardingen

Bindmiddel (gehalte aan oplosbaar –) van een bitumineus mengsel - extractie met centrifuge	NBN EN 12697-1
Bindmiddelgehalte door thermoanalyse.....	NBN EN 12697-39
Complexe modulus van het bindmiddel (DSR)	NBN EN 14770
Dikte van bitumineuze verhardingen en van de verschillende lagen ervan	NBN EN 12697-36
Draineervermogen van zeer open asfalt.....	14-4.17
Dwarsvlakheid	NBN EN 13036-8
Holle ruimte (percentage –) van een bitumineuze verharding	14-4.3
Indeuking in gietasfalt op kubussen.....	NBN EN 12697-20
Korrelverdeling van de minerale bestanddelen van bitumineuze mengsels..	NBN EN 12697-2
Langsvlakheid	14-4.23.1
Monsterneming asfalt.....	14-4.14
Penetratie van bitumen.....	NBN EN 1426

Recuperatie van bitumineus bindmiddel uit monsters van koolwaterstofmengsels.....	NBN EN 12697-3 ⁶
Rolgeluid.....	14-4.23.4
Spreidingsgraad van het kleefmiddel.....	NBN EN 12272-1
Stroefheid.....	14-4.23.3
Temperatuur (meting tijdens de verwerking van de bitumineuze mengsels)	NBN EN 12697-13
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7

2.6.3 Bestratingen

Langsvlakheid.....	14-4.23.1
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7
Oppervlaktewaterdoorlatendheid.....	14-4.19

2.6.4 Andere verhardingen

Bindmiddel (gehalte aan oplosbaar –) van een bitumineus mengsel - extractie met centrifuge	NBN EN 12697-1
Dikte van dolomietverharding	14-4.20
Dikte van bitumineuze verhardingen en van de verschillende lagen ervan ..	NBN EN 12697-36
Draagvermogen.....	14-4.16
Korrelverdeling van de minerale bestanddelen van bitumineuze mengsels ..	NBN EN 12697-2
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7

2.7 Hoofdstuk 7 - Riolerings en afvoer van water

Breukweerstand bij enkelvoudige samendrukking van een zandcementmonster genomen met een volumetrische ring	51.05
CBR	NBN EN 13286-47
Dikte van schraal betonfunderingen	14-4.21
Draagvermogen.....	14-4.16
Dynamische indringing van grond met behulp van slagsonde type OCW	50.03
Druksterkte (enkelvoudige –) van zandcement.....	NBN EN 13286-41
Graad van verkrumming	NBN EN 13286-48
IPI	NBN EN 13286-47
Proctorverdichting	NBN EN 13286-2
Rioleringsinspectie met videocamera (modaliteiten van de –)	14-3.24.1
Waterdichtheid van een leidingvak.....	7-1.3.4
Watergehalte	NBN EN 1097-5

2.8 Hoofdstuk 8 - Lijnvormige elementen

Afslijting van het beton.....	NBN B15-223
Dikte van cementbetonverhardingen	NBN EN 13863-3
Dikte van schraalbetonfunderingen	14-4.21
Druksterkte van in situ genomen cementbetonkernen	NBN EN 12390-3
Indeuking van gietasfalt bepaald op kubussen.....	NBN EN 12697-20

⁶ het bindmiddel moet opgelost worden volgens NBN EN 12697-1 (centrifuge of Soxhlet)

Luchtgehalte in betonspecie (drukmethode)	NBN EN 12350-7
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rei van 3 m	NBN EN 13036-7
Wateropsorping van het beton	NBN B15-215
Zetmaat van betonspecie (consistentie)	NBN EN 12350-2

2.9 Hoofdstuk 9 - Allerhande werken

Breukweerstand bij enkelvoudige samendrukking van een zandcementmonster met een volumetrische ring	51.05
Druksterkte (Enkelvoudige –) van zandcement	NBN EN 13286-41
Druksterkte (Enkelvoudige –) van mager betonkubussen.....	NBN B15-220
Dynamische indringing met de slagsonde type OCW	50.03
Harsen (Aanhechting van – aan de betonnen drager)	14-4.7
Membranen (Aanhechting van – aan de betonnen drager)	14-4.6
Proctorverdichting.....	NBN EN 13286-2
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rei van 3 m	NBN EN 13036-7

2.10 Hoofdstuk 10 - Signalisatie

2.10.1 Niet-inwendig verlichte verticale verkeerstekens

Corrosieweerstand.....	ISO 9227
------------------------	----------

2.10.2 Markeringen

.....	NBN EN 1436
Stroefheid	NBN EN 1436
Zichtbaarheid bij nacht.....	NBN EN 1436
Zichtbaarheid bij nacht bij nat wegdek	NBN EN 1436
Zichtbaarheid bij nacht bij regenweer.....	NBN EN 1436
Zichtbaarheid bij dag of wegverlichting	NBN EN 1436
Verwijderbaarheid.....	NBN EN 1824 en NBN EN 1790

2.11 Hoofdstuk 11 - Groenaanleg en groenbeheer

Korrelverdeling (areometerproef)	01.01
Korrelverdeling (methode met de bezinkingsbalans).....	01.02
Organische stoffen (gehalte aan - van teelaarde)	B11-256
Zuurtegraad pH	01.07

2.12 Hoofdstuk 12 - Onderhouds- en herstellingswerken

Proeven op cementbetonverhardingen	14-2.6.1
Proeven op bitumineuze verhardingen.....	14-2.6.2
Bindmiddel (gehalte aan oplosbaar –) van vooromhuld steenslag.....	54.12
Druksterkte van de cementmortel	NBN EN 196-1
Druksterkte van het microbeton	NBN B15-220
Doorlatendheidscoëfficiënt van een proefstuk uit een bitumineuze verharding	NBN EN 12697-19
Koudasfalt (proeven op –).....	14-4.1
verhardingsmogelijkheid.....	14-4.1.1

vormstabiliteit	14-4.1.2
vorstgevoeligheid.....	14-4.1.3
weerstand tegen onthulling.....	14-4.1.4
Spreidingsgraad van het grof zand.....	53.07

2.13 Hoofdstuk 13 - Werken aan waterlopen

Breukweerstand bij enkelvoudige samendrukking van een zandcementmonster genomen met een volumetrische ring	51.05
Dikte van niet-gestabiliseerde bestortingen	51.02
Dikte van niet-gestabiliseerde funderingslagen	51.02
Dikte van mager betonfunderingen.....	52.04
Dikte van zandcementfunderingen	52.04
Draagvermogen.....	14-4.16
Druksterkte (enkelvoudig) van zandcement	NBN EN 13286-41
Dynamische indringing van grond met behulp van de slagsonde type OCW.....	50.03
Vlakheid gemeten met een rei van 3 m.....	NBN EN 13036-7

2.14 Hoofdstuk 14-5 - Voorstudies

2.14.1 Mengsels voor aanvullings- en ophogingsmateriaal

p.m.

2.14.2 Mengsels voor onderfunderingen, funderingen en omhullingen

IPI	NBN EN 13286-47
Proctorverdichting	NBN EN 13286-2
Splijtsterkte	NBN EN 13286-42

2.14.3 Mengsels voor cementbetonverhardingen

Buigsterkte.....	NBN EN 12390-5
Consistentie van vers beton (zetmaat)	NBN EN 12350-2
Consistentie van vers beton (VeBe-tijd).....	NBN EN 12350-3
Conventionele buigtreksterkte	NBN B15-238
Dichtheid van verhard beton.....	NBN EN 12390-7
Droge volumemassa van verhard beton.....	NBN EN 12390-7
Druksterkte van betonkubussen.....	NBN EN 12390-3
Luchtgehalte (drukmethode).....	NBN EN 12350-7
Vochtige volumemassa van vers beton.....	NBN EN 12350-6
Vochtige volumemassa van verhard beton	NBN EN 12390-7
Vorst-dooiweerstand (slab-test).....	NBN B15-100 §7.4.2.4
Wateropslorping	NBN B15-215

2.14.4 Mengsels voor bitumineuze verhardingen

Afdruipproef	NBN EN 12697-18
Cantabro-proef.....	NBN EN 12697-17
Indeuking gietasfalt	NBN EN 12697-20
Kenmerken van het bindmiddel (G*)	NBN EN 14770
Kenmerken van het bindmiddel (kritische temperatuur)	NBN EN 14771

Kleurcoördinaten.....	MN 90/15
Mastiektest (Morteltest)	14-4.5
Rafelingsproef.....	p.m.
Splijttreksterkte	NBN EN 12697-23
Spoorvormingsproef (Wielspoorproef).....	14-4.10
Stijfheid	14-4.13
Verdichting van proefstukken met gyrator	14-4.4
Verdichting van proefstukken met wals (plaatverdichter)	NBN EN 12697-33
Verhinderde krimp van gietasfalt.....	14-4.18
Vermoeiing	14-4.13
Watergevoeligheid	NBN EN 12697-12

2.14.5 Mengsels voor lijnvormige elementen

Proeven voor mengsels voor cementbetonverhardingen.....	14-2.14.3
---	-----------

3 PROEFMETHODEN VOLGENS DE MATERIALELIJST

3.1 Rots

-

3.2 Primaire en secundaire grondstoffen

-

3.3 Grond

-

3.4 Afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds

3.4.1 Nihil

3.5 Ophogings- en aanvullingsmaterialen

-

3.6 Bouwzand

-

3.7 Steenslag, rolgrind, ruwe steen en brokken puin

3.7.1 Identificatieproef voor puinsteenslag en asfaltgranulaat

Volgens de methode beschreven in NBN EN 933-11.

3.7.2 Teer (Aanwezigheid van – in asfalt of asfaltgranulaat)

3.7.2.1 Algemeen

Hieronder worden twee proefmethodes beschreven voor de detectie van teer. In geval van twijfel is de methode via infraroodspectrofotometrie (**3.7.2.3**) de referentiemethode.

3.7.2.2 Bepaling van teer via papierchromatografie

3.7.2.2.A DOEL VAN DE PROEF

Op een snelle wijze de aanwezigheid van teer in asfalt of asfaltgranulaat opsporen.

3.7.2.2.B PRINCIPE VAN DE METHODE

Een stijgende chromatografische scheiding op papier steunend op de scheiding van teer en bitumen (indien aanwezig) door middel van een selectief eluens.

3.7.2.2.C BENODIGDHEDEN

- 1 hoog maatglas van 400 ml zonder tuit en een bijpassend horlogeglas;
- 1 hoog maatglas van 250 ml;
- 1 glazen staaf van 3 à 4 mm diameter;
- toluen p.a.;
- dimethylsulfoxide (DMSO) p.a.;

- rond filtreerpapier Schleicher & Schüll 589/4 gele band, Ø 110-120 mm of gelijkwaardig filtreerpapier (gemiddelde filtreersnelheid: 150 à 250 s);
- 1 papierklem voor het filtreerpapier.

3.7.2.2.D WERKWIJZE

- het filtreerpapier versnijden tot een rechthoekige strook van 1,5 cm breed en ongeveer 10 cm lengte;
- 100 ± 5 g van het asfalt of asfaltgranulaat nemen en in het maatglas van 400 ml doen;
- het mengsel met ongeveer 100 ml DMSO overgieten, het maatglas afdekken met het horlogeglas en gedurende 10 minuten laten inwerken waarbij af en toe wordt geschud;
- in het maatglas van 250 ml, ongeveer 30 ml DMSO gieten (ongeveer 1 cm hoogte);
- met de glazen staaf oplossing nemen en ze aanbrengen op de strook filtreerpapier op 1 cm van de onderrand: dit moet zo gebeuren dat een rechthoekige vlek van ongeveer 1 cm breedte wordt verkregen waarvan de onderrand ongeveer 5 mm verwijderd blijft van de onderrand van de strook filtreerpapier;
- 30 à 60 seconden laten drogen;
- de strook filtreerpapier met de vlek naar onderen aan een papierklem bevestigen en ze in het DMSO steken over een diepte van ongeveer 5 mm;
- wanneer het bindmiddel teer bevat stijgt het DMSO in een oranjegeel front geleidelijk op in de strook filtreerpapier. Om de visuele interpretatie bij aanwezigheid van teer in het monster te vergemakkelijken wordt steeds een 'blanco' of niet-teerhoudend referentiemonster (vb. asfaltmengsel aangemaakt met een gewoon wegenbitumen conform NBN EN 12591) ter vergelijking in de proef meegenomen. Dit referentiemonster wordt aldus via dezelfde werkwijze **(3.7.2.2.D)** geanalyseerd.

3.7.2.2.E OPMERKING

Deze methode is gevoelig vanaf een teergehalte van ongeveer 5 % in het bindmiddel (al dan niet een mengsel van bitumen en teer).

Er kan gebruik worden gemaakt van fluorescentie (door middel van belichting met een UV-lamp) als een selectieve visuele detectiemethode. Dit vergemakkelijkt eveneens het onderscheid tussen teerhoudende en bitumineuze bindmiddelen. Uiteraard dient ook hier een 'blanco' of niet-teerhoudend monster ter vergelijking tijdens de uitvoering van de proef te worden aangewend.

3.7.2.2.F AANPASSINGEN

Deze methode werd ontwikkeld om na te gaan of asfaltgranulaten teer bevatten. Zij kan echter uitgebreid worden tot andere gevallen mits bepaalde aanpassingen als functie van het doel dat wordt nagestreefd: van monsters die voornamelijk grove korrelmaten bevatten een te beproeven deelmonster van 200 of 300 g nemen in plaats van 100 g, herhaling van de proef op verscheidene deelmonsters (b.v. controle van een voorraad of van een verharding vooraleer ze wordt opgebroken), ...

3.7.2.3 Bepaling van teer via infraroodspectrofotometrie

3.7.2.3.A DOEL VAN DE PROEF

Op een snelle wijze de aanwezigheid van teer in asfalt of asfaltpuin opsporen.

3.7.2.3.B PRINCIPE VAN DE METHODE

Uit een infraroodspectrum afleiden of het asfalt of asfaltgranulaat teer of teerbitumen bevat.

3.7.2.3.C BENODIGDHEDEN

- een infraroodspectrofotometer met minstens volgende karakteristieken:
 - resolutie: minimaal 1 cm⁻¹;

- spectraal bereik: 8000-340 cm^{-1} ;
- signal-to-noise: 1 minuut: > 40.000:1, peak-to-peak, 4 cm^{-1} resolutie;
- kaliumbromide (KBr)-plaatje;
- chloroform.

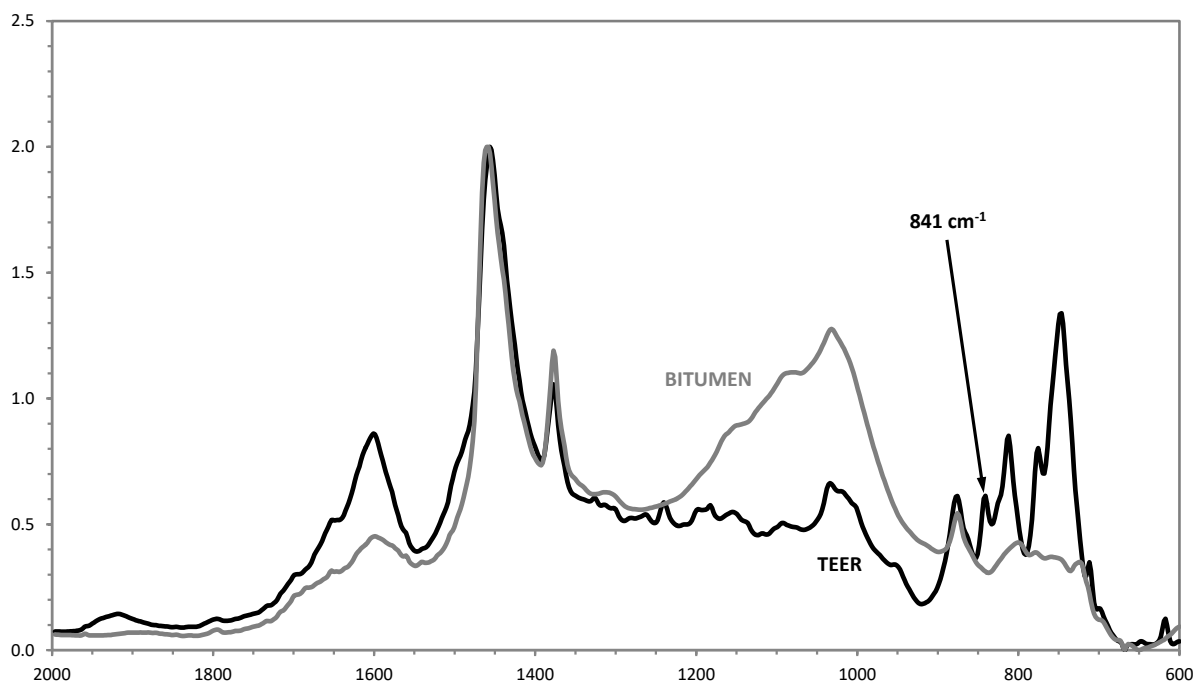
3.7.2.3.D WERKWIJZE

Een representatief monster asfalt of asfaltgranulaat oplossen in chloroform. Dit wordt gecentrifugeerd om het resterende fijne granulaat, afkomstig van de fijne delen van het asfalt, te laten bezinken en zo te verwijderen.

Vervolgens wordt de zuivere bitumenoplossing in een dunne laag aangebracht op een zodanige manier dat er een volledige coating is van het kaliumbromideplaatje en gedroogd in een oven bij $85 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ gedurende 20 minuten zodanig dat het chloroform verdampt en een dunne bitumenfilm achterblijft op het KBr-plaatje.

Dit plaatje wordt in een infraroodspectrofotometer geplaatst waarna het infraroodspectrum wordt opgenomen.

Indien op de locatie 841 cm^{-1} een piek wordt waargenomen, dan wordt het monster als teerpositief beschouwd. Ook een kleine piek dient als teerpositief te worden gerapporteerd. Bij afwezigheid van piek dient men teernegatief te rapporteren. (zie figuur 14-3.7.2-1).



Figuur 14-3.7.2-1 typische infraroodspectra van bitumen en teer

3.8 Cement

-

3.9 Kalk

-

3.10 Vulstoffen en toevoegsels voor bitumineuze mengsels

3.10.1 Bepaling van het cellulosegehalte van vezels

(Grondslagen: ASTM D 3516 en ASTM D 1348)

3.10.1.1 Doel van de proef

Berekenen van het cellulosegehalte van vezels na bepaling van het asgehalte.

3.10.1.2 Principe van de methode

Het asgehalte is het overblijvend deel na verhitting bij 575 ± 25 °C van de cellulose. Daaruit wordt dan het cellulosegehalte berekend.

Het asgehalte bij de gekozen verhittingstemperatuur geeft een betrouwbare maat weer voor het gehalte minerale zouten en vreemde anorganische bestanddelen in de cellulose. Het verkregen asgehalte varieert met de temperatuur van verhitting. Bij hogere temperaturen (bv. 850 °C) kunnen calciumcarbonaat en andere carbonaten omgezet worden naar oxiden en zo een lager asgehalte geven.

3.10.1.3 Benodigdheden

- een analytische balans met een nauwkeurigheid van 0,1 mg;
- een droogoven die een constante temperatuur van 105 ± 3 °C kan aanhouden;
- een exsicator met silicagel of magnesiumperchloraat;
- een elektrische moffeloven die een temperatuur van 575 ± 25 °C kan aanhouden;
- een platinaschaal van 100 ml voor de uitgloeijing (porseleinen smeltkroesjes zijn niet toegelaten);
- 0,5 m lange tangen met nikkel-chroom of platina uiteinden;
- gedemineraliseerd water;
- porseleinen smeltkroesjes voor de bepaling van het watergehalte.

3.10.1.4 Proefmonster

De hoeveelheid cellulose die genomen wordt voor de bepaling van het asgehalte hangt af van het asgehalte van het proefmonster en moet zo genomen worden dat de massa niet minder is dan 10 mg en zelfs liefst meer bedraagt dan 20 mg (zie tabel 14-3.10-1).

as	vochtvrije cellulose
> 0,5 %	5 g
0,2 tot 0,5 %	10 g
0,12 tot 0,2 %	20 g
0,08 tot 0,12 %	30 g
0,04 tot 0,08 %	40 g
< 0,04 %	50 g

Tabel 14-3.10-1: aanbevolen grootte van het monster

Het monster moet zo genomen worden dat het representatief is voor de ganse partij.

3.10.1.5 Werkwijze

Weeg een monster cellulose af met een nauwkeurigheid van 1 mg om zo een juiste massa as te verkrijgen volgens de voorschriften van tabel 14-3.10-1.

In het geval dat:

- het monster cellulose kleiner is dan of gelijk aan 10 g: men bepaalt het watergehalte op dit monster en vervolgens laat men dit monster uitgloeien bij 575 °C.
- het monster cellulose groter is dan 10 g: men verdeelt het monster in meerdere kleinere monsters van minder dan 10 g. Op elk klein monster bepaalt men eerst het watergehalte en vervolgens de uitgloeijing bij 575 °C.

3.10.1.5.A WERKWIJZE VOOR DE BEPALING VAN HET WATERGEHALTE

Plaats het monster cellulose (H), afgewogen met een nauwkeurigheid van 1 mg, in een smeltkroes met gekende massa (G). Droog het monster in een geventileerde droogstoof bij 105 ± 3 °C gedurende

2 uur. Plaats de smeltkroes met het monster in een exsicator gedurende 1 h en weeg daarna de smeltkroes met monster tot op 1 mg nauwkeurig. Herhaal deze bewerking tot een constante massa (F) bereikt is, d.w.z. totdat twee opeenvolgende wegingen maximum 0,1 % afwijken van elkaar.

3.10.1.5.B WERKWIJZE VOOR DE UITGLOEIING BIJ 575 °C

Verwarm de lege platinaschotel in de oven bij 575 ± 25 °C gedurende 15 min, laat deze afkoelen en weeg ze met een nauwkeurigheid van 1 mg (B). Plaats de cellulose, waarvan zojuist het watergehalte bepaald is, in de platinaschotel en weeg het geheel met een nauwkeurigheid van 1 mg (K).

Plaats de platinaschotel terug in de oven en laat de deur open. Waak bij de oven zodat de cellulose brandt zonder vlam en duw dan geleidelijk de schotel verder in de oven en laat het monster branden gedurende 1 h met gesloten deur. Neem de schotel uit de oven en laat ze een beetje afkoelen. Plaats de schotel in de exsicator en laat ze afkoelen tot kamertemperatuur. Weeg de as en de schotel met een nauwkeurigheid van 1 mg. Verwarm opnieuw gedurende 15 min.

Herhaal deze bewerking totdat een constante massa bekomen wordt waarbij het verschil tussen twee opeenvolgende wegingen maximum 0,1 % bedraagt (massa C).

3.10.1.5.C OPMERKING

Van sommige monsters kunnen de kenmerken van de as ervoor zorgen dat een gedeelte van de koolstof niet kan verdwijnen en daardoor kunnen er grijze en zwarte puntjes overblijven na 3 h verwarmen zoals beschreven in **3.10.1.5.A** en **3.10.1.5.B**. In dit geval voegt men enkele druppels gedemineraliseerd water toe aan de as, waarna opnieuw wordt gedroogd (**3.10.1.5.A**) en uitgegloeid (**3.10.1.5.B**). In extreme gevallen is een tweede behandeling met gedemineraliseerd water nodig.

3.10.1.6 Berekening van het resultaat

3.10.1.6.A BEPALING VAN HET GEHALTE DROGE CELLULOSE VAN HET MONSTER

Het gehalte aan droge cellulose (D in %) van het monster wordt berekend als volgt:

$$D = \frac{(F - G) \times 100}{H}$$

met

F = massa porseleinen smeltkroes + droog monster (na eerste droging) (g)

G = massa porseleinen smeltkroes (g)

H = initiële massa van het monster (g)

3.10.1.6.B BEREKENING VAN HET GEHALTE AAN CELLULOSE

Het asgehalte (E in %) van de vochtvrije cellulose wordt als volgt berekend:

$$E = \frac{(C - B) \times 100}{K - B}$$

met

B = massa van de platinaschaal (g)

C = massa van de platinaschaal + as (g)

K = massa van de platinaschaal + monster droge cellulose (g)

Daaruit volgt:

$$\text{het gehalte aan cellulose} = 100 - E$$

3.10.1.7 Uitdrukking van het resultaat

Het cellulosegehalte is het gemiddelde van twee proeven indien de twee waarden ten hoogste 5 % (relatief) van elkaar afwijken. In het tegenovergestelde geval moeten er twee nieuwe proeven gedaan worden.

Druk het resultaat uit tot op 0,01 % nauwkeurig.

3.10.2 Bepaling van de pH-waarde van cellulosevezels

3.10.2.1 Doel van de proef

Bepalen van de pH-waarde van een waterige suspensie van cellulosevezels bij 3 %.

3.10.2.2 Principe van de methode

Men meet het verschil in potentiaal, uitgedrukt in pH-eenheden, tussen een referentie-elektrode en een meetelektrode die ondergedompeld is in de te onderzoeken suspensie.

3.10.2.3 Benodigdheden

- pH-meter, geïcaleerd per 0,1 pH-eenheid en voorzien van apparatuur die de temperatuur kan corrigeren;
- elektrode KCl 3 M;
- mechanisch mengapparaat;
- thermometer van 0 °C tot 100 °C, op 0,1 °C nauwkeurig;
- erlenmeyer van 500 ml;
- bufferoplossingen pH7, pH4 en pH9;
- gedemineraliseerd water

3.10.2.4 Werkwijze

- weeg 6 ± 1 g van het cellulosemonster af en plaats het in een erlenmeyer;
- voeg beetje bij beetje 200 ml gedemineraliseerd water toe;
- roer het mengsel goed gedurende 15 minuten;
- calibreer de pH-meter met behulp van de bufferoplossingen;
- meet de pH-waarde van de waterige suspensie (toezicht houdend op de temperatuur van de meting), met een nauwkeurigheid van 0,1.

3.10.2.5 Uitdrukking van het resultaat

Het resultaat wordt uitgedrukt in pH-eenheden met één decimaal. De pH-waarde is het gemiddelde van drie afzonderlijke metingen die onderling hoogstens 0,5 eenheden verschillen.

Verricht, indien dit niet het geval is, drie nieuwe metingen.

Vermeld de temperatuur waarbij de proef verricht werd.

3.11 Koolwaterstofproducten

-

3.12 Metaalproducten

3.12.1 Aluminium voor verkeerstekens

3.12.1.1 Aluminiumplaat en verbindingsplaat voor verkeersborden

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN EN 573-3.

De treksterkte wordt bepaald volgens NBN EN 10002 en NBN EN ISO 148-1.

De vlakheid en de dikte van de platen worden gecontroleerd volgens NBN EN 485-4.

3.12.1.2 Aluminiumprofielen uit een Al Mg Si 0,5 F 22 legering

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN EN 573-3.

De mechanische eigenschappen worden bepaald volgens NBN EN 755-2 en de daarin vermelde normen.

De afmetingen, de rechtheid en de effenheid worden gecontroleerd volgens NBN EN 755-9.

3.12.1.3 Aluminium voor steunbuizen

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN EN 573-3.

De mechanische eigenschappen, afmetingen en vorm worden bepaald volgens NBN EN 755-2.

3.12.1.4 Aluminium voor klinknagels

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN EN 573-3.

Vorm en afmetingen worden gecontroleerd overeenkomstig DIN 660.

3.12.1.5 Aluminium voor bevestigingsbeugels

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN EN 573-3.

De mechanische eigenschappen worden bepaald volgens NBN EN 755-2.

3.12.2 Verbindingselementen van roestvrij staal voor verkeerstekens

De verbindingselementen van roestvrij staal worden beproefd volgens NBN EN ISO 3506 en NBN EN ISO 3651 (corrosie en magnetisme).

De Brinell-hardheid wordt bepaald volgens NBN EN ISO 6506.

De kwaliteit van de hechting van het bevestigingsprofiel op het bord wordt gecontroleerd door middel van het aanbrengen van een moment op de verbinding. In het bevestigingsprofiel wordt een onbuigbare staaf aangebracht waarop ofwel een moment van 5 Nm wordt aangebracht ofwel een moment dat zo groot is dat het bord vervormd. Bij het aanbrengen van het aangegeven moment mag geen enkele van de aanwezige verbindingen breuk vertonen.

3.12.3 Staal voor steunen van verkeerstekens

3.12.3.1 Ronde steunbuizen en vakwerksteunen

De afmetingen, de chemische samenstelling en de mechanische eigenschappen worden gecontroleerd volgens NBN EN 10255, NBN EN 10210-1 en -2, of NBN EN 10219-1 en -2.

3.12.3.2 Voetplaten

De chemische samenstelling en de mechanische eigenschappen worden gecontroleerd volgens de normen NBN EN 10025 en NBN EN 10027-1.

3.12.3.3 Ankerbouten

Er wordt nagegaan of de ankerbouten van de klasse 4.6. zijn en beantwoorden aan de norm DIN 529 C of 529 E.

3.13 Geokunststoffen (geosynthetics – geofabrics)

-

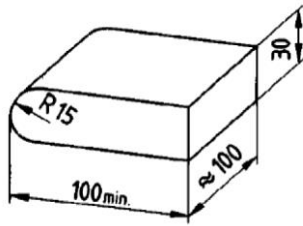
3.14 Banden voor diverse toepassingen

3.14.1 Koude buigproef voor bitumineuze voegbanden

De koude buigproef wordt in principe uitgevoerd op de voegband met de afmetingen 30 × 10 mm. Indien deze niet geproduceerd wordt, dan wordt een andere voegband met dikte van 10 mm gebruikt. Voor de proef zijn zes proefstukken te beproeven.

De proefstukken dienen minimum 120 minuten in een koelinstallatie of in een diepvrieskist met luchtcirculatie op de proeftemperatuur $0 \pm 0,5$ °C bewaard te worden. Vanaf het tijdstip dat het proefstuk uit de koelinstallatie wordt genomen tot het beëindigen van de proef mogen maximum 15s verstrijken.

Er moet een plooiplaat uit metaal of uit hardhout gebruikt worden met afmetingen en vorm zoals figuur 14-3.14-1. De plooiplaat wordt op dezelfde wijze als de proefstukken geconditioneerd.



Figuur 14-3.14-1: plooiplaat

De plooiplaat wordt met de afgeronde zijde naar boven opgesteld. Het proefstuk wordt tegen de plooiplaat aangelegd en wordt dan met een constant tempo binnen de 3s om de plooiplaat geplooid. Het plooiën rond de plaat moet zo gebeuren dat het andere einde van het proefstuk met de onderzijde van de plooiplaat aansluit. Het proefstuk moet bij het plooiproces compact tegen de plooiplaat aansluiten. Het proefstuk wordt ongeveer in het midden geplooid, rond de plooiradius van 15mm.

Drie proefstukken worden met voorkant aan de proefplaat aangelegd en de drie volgende met de achterzijde.

Volgende vaststellingen zijn aan de gebogen zijde te maken: scheurvorming, barsten, splitsing van lagen.

3.15 Nabehandelingsproducten

-

3.16 Voegvullingsproducten

-

3.17 Voegplanken voor uitzettingsvoegen

-

3.18 Voeginlagen

-

3.19 Kleefvernissen

-

3.20 Hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton

-

3.21 Nihil

-

3.22 Calciumchloride

-

3.23 Bestratingselementen

-

3.24 Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water

In wat volgt wordt met [Ref 3.24] de publicatie “Dossier16 Kwaliteit van rioolnetten Deel 1 – Visuele rioolinspectie-OCW-Bijlage bij OCW Mededelingen 95 april – mei – juni 2013” bedoeld. Dit dossier is vrij te downloaden op de website <http://www.brcc.be/>.

3.24.1 Visueel onderzoek van de riolering

Het visueel onderzoek geschiedt door laboratoria, ISO 17025 geaccrediteerd voor het uitvoeren van rioolonderzoeken volgens NBN EN13508-2.

Het onderzoek dient steeds uitgevoerd te worden door twee personen: de operator van het systeem en een medewerker. Het visueel rioolonderzoek wordt uitgevoerd volgens de geldende wet- en regelgeving waarbij eveneens [Ref 3.24] § 4.4 Veiligheid dient in acht genomen te worden.

De operator, die het onderzoek uitvoert en leidt, en zijn medewerkers bezitten, elk voor wat hun taken betreft, de nodige vakbekwaamheid voor de onderzoekopdracht. Elke persoon die een onderzoek uitvoert of die de gegevens in opdracht van of als opdrachtgever beoordeelt, is verplicht een cursus te volgen waarvan het opleidingsprogramma is aangepast aan voornoemde taken, volgens [Ref 3.24] § 4.2.1 Geëiste kennis.

3.24.2 Apparatuur

De eisen die aan de apparatuur gesteld worden zijn volgens [Ref 3.24] § 4.3 Apparatuur.

3.24.3 Inspectietechnieken

De toegelaten inspectietechnieken zijn volgens [Ref 3.24] §5. Inspectietechnieken?

Toepassing visueel rioolonderzoek volgens [Ref 3.24] Bijlage1 – Welke visuele inspectietechniek voor welk toepassingsgebied? en [Ref 3.24] Bijlage 2 – Stroomdiagrammen visueel rioolonderzoek volgens NBN EN13508-2 en besteksvoorschriften dienen hierbij in acht genomen te worden.

3.24.4 Rapportage

Rapportage dient te gebeuren volgens [Ref 3.24] §6. Rapportage.

3.24.5 Gegevensuitwisseling

Gegevensuitwisseling dient te gebeuren volgens [Ref 3.24] §8. Digitale gegevensuitwisseling volgens BEFDSS en [Ref 3.24] Bijlage1.

3.25 Afdichtingsringen en krimpmoffen

-

3.26 Materialen voor draineerleidingen

-

3.27 Metselstenen

-

3.28 Draineerelementen van poreus beton

-

3.29 Gewapend bitumen voor afdichtingslagen

-

3.30 Nihil

-

3.31 Natuurstenen trottoirbanden (borduren)

-

3.32 Geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw

-

3.33 Geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingsputten

-

3.34 Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten

-

3.35 Geprefabriceerde gresinspectieputten

-

3.36 Inspectieputten van kunststof

-

3.37 Geprefabriceerde rechthoekige koker van gewapend beton

-

3.38 Geprefabriceerde huisaansluitputjes

-

3.39 Geprefabriceerde dienstput van gres

-

3.40 Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken

-

3.41 Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton

-

3.42 Taludgoten, begin- en eindstukken van beton

-

3.43 Bekleding van betonbuizen en inspectieputten

-

3.44 Kunsthars

-

3.45 Glasvezelversterkte kunststoffen

-

3.46 Glasvezelversterkte schaaldelen

-

3.47 Geprefabriceerde profielementen

-

3.48 Geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud- en/of bodembekleding

-

3.49 Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden

-

3.50 Houten elementen voor teen- en taludversterking

-

3.51 Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster

-

3.52 Betonzuilen voor taludbescherming

-

3.53 Poedercoating voor verkeerstekens

3.53.1 Algemene richtlijnen

De proeven worden uitgevoerd in een omgeving met een temperatuur van 23 ± 2 °C en 50 à 70 % relatieve vochtigheid.

Gecoate aluminiumplaatjes worden aan alle proeven onderworpen.

Voor de eerste twee proeven wordt één en hetzelfde proefplaatje gebruikt. Dit plaatje dient tevens als vergelijkingsmonster bij de proeven 5 en 7.

3.53.2 Proeven

3.53.2.1 Elasticiteit

De proef gebeurt volgens NBN EN ISO 1520.

De dieptedeuk bedraagt 5,0 mm voor pas gecoate plaatjes en 2,5 mm na drie jaar buitenopstelling. Ze wordt verwezenlijkt met een stempelsnelheid van ongeveer 12 mm per minuut. Aan de bolle zijde wordt de coating gecontroleerd op scheurtjes, barstjes of loslaten.

3.53.2.2 Hardheid

De proef gebeurt volgens NBN EN ISO 1518-1 of NBN EN ISO 1518-2. Er wordt nagegaan in welke mate de coating ontbloomt of niet ontbloomt wordt.

Er wordt nagegaan in welke mate de coating ontbloomt of niet ontbloomt wordt.

3.53.2.3 Hechting

De hechting wordt op 2 plaatsen gecontroleerd volgens NBN EN ISO 2409.

Het gebruikte werktuig voor de controle op de hechting is het handbediende model (zie 6.2 van NBN EN ISO 2409). Het snijgereedschap heeft meerdere snijdende messen volgens 3.2.3 van NBN EN ISO 2409 en daarenboven nog een mogelijke tussenafstand van 3 mm tussen de snijdende kanten. Het interval tussen de zes insnijdingen bedraagt:

- 1 mm voor een laagdikte tussen de 0 µm en 60 µm;
- 2 mm voor een laagdikte tussen de 61 µm en 120 µm;

- 3 mm voor een laagdikte tussen de 121 µm tot en met 250 µm.

Na het maken van de krassen wordt er met de borstel over gegaan en wordt er tape over gekleefd (NBN EN ISO 2409).

Vervolgens wordt onder lichte druk met de genormaliseerde borstel over de vierkantjes geborsteld, vijfmaal in elke snijrichting, afwisselend in de ene en de andere richting. Enkel klasse 0 is toegelaten.

3.53.2.4 Kleur en glansgraad

De kleurvergelijking tussen de proefmonsters en standaard RAL-kleuren wordt uitgevoerd volgens de norm ASTM D 1729-96.

De glans wordt gemeten volgens de methode Gardner onder een invalshoek van 60°, beschreven in de norm ASTM D 523-14.

Alvorens deze controles uit te voeren moeten de verkeersborden gereinigd worden met een zachte doek, bevochtigd met neutraal zeepsop.

3.53.2.5 Kleurvastheid

Deze wordt nagegaan door het proefmonster aan één van de volgende testen te onderwerpen:

- QUV test (norm ASTM G 154-12A);
- SUN test (DIN 53 231).

De beoordeling gebeurt door visuele vergelijking met het getuigemonster.

3.53.2.6 Laagdikte

De laagdikte wordt gemeten volgens NBN EN ISO 2360.

De metingen gebeuren op vijf verschillende punten met een onderlinge tussenafstand van ongeveer 50 mm en minstens 10 mm van de randen verwijderd.

De dikte is het rekenkundig gemiddelde van de vijf metingen.

3.53.2.7 Watervastheid

Deze wordt nagegaan door het proefmonster gedurende 48 u in gedestilleerd water bij 23 ± 2 °C onder te dompelen.

Zes uur nadat het proefmonster uit het water werd genomen, wordt het vergeleken met het getuigemonster.

3.54 Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden

3.54.1 Proeven op retroreflecterende bekledingsmaterialen

Het bekledingsmateriaal voldoet aan de PTV 662.

3.54.1.1 Hechting

Een monster van 100 mm × 100 mm wordt gedurende minstens 24 u bij 23 ± 2 °C en 50 à 70 % relatieve vochtigheid bewaard.

Aan één zijde van het monster probeert men met een scherp mes (bv. een scheermes) een stuk folie van 20 mm × 20 mm los te maken terwijl één kant blijft vastzitten. Zo dit stuk kan losgemaakt worden, probeert men vervolgens met de hand de nog vastzittende zijde los te trekken. Dit mag niet mogelijk zijn zonder de folie te beschadigen.

Als het niet mogelijk is om met een mes een stuk van 20 mm × 20 mm bij het begin los te maken dan is de hechting als voldoende te beschouwen.

3.54.1.2 Controle van de retroreflectie van de folie

Het bepalen van de retroreflectiecoëfficiënt kan op twee manieren gebeuren.

- retroreflectie meten met manuele retroreflectometer (vanuit één hoek);

- retroreflectie meten via labotesten (vanuit meerdere hoeken).

3.54.1.2.A RETROREFLECTIE METEN MET MANUELE RETROREFLECTOMETER (VANUIT ÉÉN HOEK)

Op terrein worden de folies van de verkeersborden gecontroleerd met een manuele retroreflectometer. Dit toestel meet vanuit één observatiehoek, nl. $\alpha = 20'$ (of ook $0,33^\circ$) en $\beta_1 = +5^\circ$.

- voor nieuwe folies moeten de initiële meetwaarden overeenstemmen met de waarden conform aan **3-54.2.1.1**;
- op het einde van de waarborgtermijn mag de retroreflectiecoëfficiënt van folies op de vaste borden niet kleiner zijn dan 80 % van de grenswaarde voor nieuwe folies conform aan **3-54.2.1.1**;
- de retroreflectiecoëfficiënt van folies op de tijdelijke borden mag niet kleiner zijn dan 80 % van de grenswaarde voor nieuwe folies conform aan **3-54.2.1.1**.

Voor kleine en middelgrote borden worden 3 puntmetingen op elke kleur uitgevoerd. Elke kleur (wit, geel, blauw, rood, groen, bruin, oranje en grijs) komt in aanmerking voor de meting.

Voor de grote borden ($> 2 \text{ m}^2$) worden 3 puntmetingen per 2 m^2 uitgevoerd.

De meetpunten worden evenredig verdeeld over elke kleur.

Het is de aannemer toegestaan om het beeldvlak van het verkeersbord vooraf te reinigen met zuiver water of met een oplossing van water en een neutrale zeep.

3.54.1.2.B RETROREFLECTIE METEN VIA LABOTESTEN

In een labo wordt de retroreflectie gemeten volgens onderstaande bepalingen:

- voor folie type 3a (observatiehoeken van $12'$, $20'$ en invalshoeken 5° , 15° , 30° en 40°);
- voor folie type 3b (observatiehoeken van $6'$, $12'$, $20'$ en invalshoeken 5° , 20° , 30° en 40°).

De metingen worden op drie identieke monsters van $15 \times 15 \text{ cm}$ per folie type uitgevoerd. De gemiddelde waarde wordt met de eis vergeleken.

Indien de retroreflecterende folies op verkeersborden worden getest, zullen monsters van $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ uitgesneden worden. De verkeersborden zullen niet meer bruikbaar zijn na de testen.

- voor nieuwe folies moeten de initiële meetwaarden overeenstemmen met de waarden conform aan **3-54.2.1.1**;
- op het einde van de waarborgtermijn mag de retroreflectiecoëfficiënt van folies op de vaste borden niet kleiner zijn dan 80 % van de grenswaarde voor nieuwe folies conform aan **3-54.2.1.1**;
- de retroreflectiecoëfficiënt van folies op de tijdelijke borden mag niet kleiner zijn dan 80 % van de grenswaarde voor nieuwe folies conform aan **3-54.2.1.1**.

3.54.2 Proeven op niet-retroreflecterende bekledingsmaterialen

3.54.2.1 Hechting van folie op retroreflecterende folie

Van een strook van deze folies met als afmetingen $5 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ worden zijstroken van $1,25 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ afgesneden zodanig dat een strook van $2,5 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ overblijft. Hiervan wordt het bescherm papier over 10 cm verwijderd en over dezelfde lengte op een bijhorende proefplaat van $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$, bekleed met retroreflecterende folie, gekleefd. Het verwijderde bescherm papier wordt vervolgens boven op de gekleefde filmstrook gelegd. De overblijvende 5 cm , met bescherm papier, worden op een bij de proefplaat aansluitende plaat met dezelfde dikte gelegd.

Het geheel wordt afgedekt met een derde plaat en zodanig belast dat de film aan een druk van 2 N/cm^2 onderhevig is.

In deze toestand wordt het geheel gedurende vier uren aan een temperatuur van $65 \pm 3^\circ \text{C}$ onderworpen.

Vervolgens wordt de belasting weggenomen en de proefplaat terug op omgevingstemperatuur gebracht. Na vierentwintig uren rust, wordt de overblijvende strook bescherm papier verwijderd.

Vervolgens wordt de proefplaat horizontaal geplaatst met de foliestrook onderaan en wordt het vrije deel van deze strook belast met 8 N in verticale zin.

Deze toestand wordt gedurende vijf minuten aangehouden.

Er wordt nagegaan of de folie is losgekomen en over welke afstand.

3.54.2.2 Hechting van inkt op retroreflecterende folie

De hechting van de inkt wordt gecontroleerd volgens NBN EN ISO 2409 (zie **3.53.2.3**).

De onderlinge tussenafstand der inkervingen bedraagt 1 mm.

De controle gebeurt op 5 rasters.

3.55 Sokkels voor verkeerstekens

3.55.1 Betonsokkels voor verkeerstekens

De proeven gebeuren overeenkomstig SB260 (versie 1.0), **25-31**.

3.55.2 Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens

De druksterkte wordt nagegaan op kubussen van 120 mm zijde.

De buigsterkte wordt nagegaan op balkjes van 120 × 120 × 700 mm (3-puntsbuigtreksterkte volgens DIN 53452).

3.56 Chemische verankeringen

-

3.57 Colloïdaal beton

-

3.58 Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitplaten

-

3.59 Trottoirpaaltjes

-

3.60 Fytofarmaceutische producten

-

3.61 Meststoffen

-

3.62 Bodemverbeteringsmiddelen

-

3.63 Zaden

-

3.64 Graszoden

-

3.65 Materialen voor boomsteunen

-

3.66 Houtachtige gewassen

-

3.67 Kruidachtige gewassen

-

3.68 Water- en oeverplanten

-

3.69 Biologisch afbreekbare geotextielen

-

3.70 Rioolrenovatieproducten

-

3.71 Droge hydraulische mortel

-

3.72 Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale of cirkelvormige segmenten voor afzinkputten

-

3.73 Metsel- en pleistermortel

-

3.74 Nihil

-

3.75 Biologisch afbreekbare, niet-houtige elementen voor teen- en taludversterkingen

-

3.76 Bevestigingsmiddelen voor erosiewerende elementen

-

3.77 Bomenzand

-

3.78 Mobiele afsluiting

-

3.79 Grondwaterpeilbuizen

-

3.80 Boomplaten

-

3.81 Beschermingselement uit kunststof

-

3.82 Nihil

-

3.83 Nihil

-

3.84 Nihil

-

3.85 Kunstmatige gietrand

-

3.86 Nihil

-

3.87 Nihil

-

3.88 Nihil

-

3.89 Nihil

-

3.90 Markeringsproducten

3.90.1 Algemene proeven op markeringsproducten

3.90.1.1 Kleur en luminantiefactor

De kleurcoördinaten x , y en de luminantiefactor β worden gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.1.2 Stroefheid

De stroefheid (SRT) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.1.3 Verwijderbaarheid

Deze proef is enkel bedoeld voor verwijderbare, tijdelijke wegmarkeringen.

De verwijderbaarheid van tijdelijke wegmarkeringen wordt gecontroleerd en beoordeeld overeenkomstig de terzake in de normen NBN EN 1824 en NBN EN 1790 voorgeschreven werkwijze en beoordelingswijze.

3.90.1.4 Zichtbaarheid bij nacht

De zichtbaarheid bij nacht (RL) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.1.5 Zichtbaarheid overdag of bij wegverlichting

De zichtbaarheid overdag of bij wegverlichting (Qd) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.1.6 Zichtbaarheid bij nacht bij een nat wegdek

De zichtbaarheid bij nacht bij een nat wegdek (RW) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.1.7 Zichtbaarheid bij nacht bij regenweer

De zichtbaarheid bij nacht bij regenweer (RR) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.1.8 Bepalen van de dosering in situ**3.90.1.8.A WEGENVERF**

Een plastic blad wordt op een harde drager gehecht. De harde drager wordt vervolgens aangebracht op het wegdek, op de locatie waar de wegmarkering wordt aangebracht.

De verf wordt gespoten op het plastic blad (in één beweging samen met de eigenlijke wegmarkering). Dit gebeurt in drievoud. Terwijl de verf nog nat is, worden de blaren zo snel mogelijk opgerold, afzonderlijk in een pot gestoken en afgesloten met een deksel. Het geheel wordt gewogen en is het brutogewicht. Vooraf werd het tarragewicht bepaald, nl. het gewicht van de pot + het deksel + het plastic blad zonder verf. Hieruit volgt dan het nettogewicht (NG) van de verf. De oppervlakte van de markering (OM) is de lengte van het plastic blad vermenigvuldigd met de breedte van de markering. Via de opgegeven dikte (D) kan de dosering bepaald worden. Het gemiddelde van de drie doseringen wordt als eindresultaat gegeven.

3.90.1.8.B KOUDPLAST EN THERMOPLAST

Het product wordt aangebracht op een harde drager dat op de weg ligt (in 1 beweging samen met de eigenlijke wegmarkering). Dit gebeurt in drievoud. De dragers met markeringsproduct worden afzonderlijk gewogen (brutogewicht). Vooraf worden de dragers gewogen (tarragewicht). Hieruit volgt het nettogewicht (NG) van het markeringsproduct. De oppervlakte van de markering (OM) is de lengte van de drager vermenigvuldigd met de breedte van de markering. Via de opgegeven dikte (D_{geg}) kan de dosering bepaald worden:

$$DOS = \frac{NG}{OM \cdot D_{geg}}$$

Het gemiddelde van de drie doseringen (DOS) wordt als eindresultaat gegeven (in kg/m^2).

3.90.1.9 Bepalen van de dikte van het wegmarkeringsproduct in situ

Op 3 niet samendrukbare plaatjes (vb. metaal) wordt het markeringsproduct aangebracht. Een droogtijd van minstens 20 minuten moet gerespecteerd worden. De droge dikte van het markeringsproduct kan gemeten worden met een diktemeter. Het gemiddelde van de dikte wordt als eindresultaat gegeven (in mm).

Via deze dikte kan ook de werkelijke dosering berekend worden.

3.90.2 Wegenverven (één- of meercomponenten)

De laboratoriumproeven en de samenstelling (identificatie) op wegenverven, waarvan de stalen werden afgenomen volgens de werkwijze **3-90.2.2.1** worden beschreven in de PTV 883.

3.90.3 Koudplasten

De laboratoriumproeven en de samenstelling (identificatie) op koudplasten, waarvan de stalen werden afgenomen volgens de werkwijze **3-90.3.2.1** worden beschreven in de PTV 885.

3.90.4 Thermoplasten

De laboratoriumproeven en de samenstelling (identificatie) op thermoplasten, waarvan de stalen werden afgenomen volgens de werkwijze **3-90.4.2.1** worden beschreven in de PTV 884.

3.90.5 Geprefabriceerde markeringen

De laboratoriumproeven en de samenstelling (identificatie) op geprefabriceerde wegmarkeringen, waarvan de stalen werden afgenomen volgens de werkwijze **3-90.5.2.1** worden beschreven in de PTV 888.

3.91 Nastrooiparels in glas, stroefmakend middel en mengsel van beide

De laboratoriumproeven op nastrooiparels, stroefmakend middel en mengsels van beide worden beschreven in de PTV 881.

3.92 Wegdekreflectoren

-

4 ANDERE PROEFMETHODEN

4.1 Proeven op koudasfalt

4.1.1 Verhardingsmogelijkheid van koudasfalt

4.1.1.1 Doel van de proef

De verharding controleren van een koudasfaltmonster na blootstelling aan een bepaalde temperatuur.

4.1.1.2 Principe van de methode

Men bepaalt het massaverlies van een koudasfaltmonster na een verblijf in een droogstoof bij 110 °C.

4.1.1.3 Benodigdheden

- balans: weegbereik min. 2000 g met een nauwkeurigheid van 0,01 g;
- metalen schaal met boord, diameter ca. 200 mm;
- droogstoof met ventilatie, 110 ± 1 °C.

4.1.1.4 Werkwijze

Neem 1000 ± 1 g koudasfalt en breng het op een schone en droge metalen schaal, die vooraf werd gewogen met een nauwkeurigheid van 0,01 g. Zij w_0 de massa van de schaal.

Weeg de metalen schaal met het koudasfalt (massa w_1).

Laat de schaal + het koudasfalt gedurende 24 uur drogen bij omgevingstemperatuur. Weeg hierna het geheel (massa w_2).

Plaats de schaal met het proefmonster in de droogstoof bij 110 ± 1 °C gedurende 72 uur. Bepaal daarna terug de massa (massa w_3).

4.1.1.5 Berekeningen

V_1 : massaverlies in percent na een droging gedurende 24 uur bij omgevingstemperatuur

$$V_1 = \frac{w_1 - w_2}{w'_1} \times 100$$

V_2 : massaverlies in percent na een droging gedurende 72 uur in droogstoof bij 110 °C

$$V_2 = \frac{w_1 - w_3}{w'_1} \times 100$$

In deze formules is:

- | | |
|----------------------|---|
| w_0 | tarra van de plaat (g); |
| w_1 | massa plaat + proefmonster (g); |
| w_2 | massa plaat + monster na 24 uur (g); |
| w_3 | massa plaat + monster na 72 uur in droogstoof bij 110 °C (g); |
| $w'_1 (= w_1 - w_0)$ | aanvankelijke massa van het proefmonster (g). |

4.1.1.6 Uitdrukking van het resultaat

Vermeld op het resultatenblad zowel V_1 als V_2 . Het gegeven resultaat is het rekenkundig gemiddelde, uitgedrukt met 2 decimalen, van 2 bepalingen die in absolute waarde niet meer dan 0,5 % afwijken van het gemiddelde. Verricht, indien dit niet het geval is, twee nieuwe proeven.

4.1.2 Vormstabiliteit van koudasfalt

4.1.2.1 Doel van de proef

Nagaan of een koudasfaltmengsel na verdichting en verharding nog gevoelig is voor vormverandering.

4.1.2.2 Principe van de methode

Men bepaalt de vormverandering van een verdicht en verhard koudasfaltmonster zowel na een toestand van rust als na een doorbuiging onder eigen gewicht.

4.1.2.3 Benodigdheden

- een vijfdelige metalen vorm met volgende afmetingen: (B × L × H) 40 × 160 × 40 mm;
- stamper met vierkante basis 30 × 30 mm;
- 2 steunpunten, 140 mm van elkaar verwijderd, hoogte 40 mm;
- chronometer.

4.1.2.4 Werkwijze

De metalen vorm in 3 lagen opvullen met het koudasfalt, telkens verdichten met de metalen stamper teneinde een balkvormig koudasfaltmonster te verkrijgen.

Laat dit monster gedurende 72 uren verharden in de vorm. Neem daarna de zijwanden van de metalen vorm weg. Na 10 dagen controleert men visueel of de vorm van het koudasfaltmonster dezelfde gebleven is.

Noteer de graad van vervorming: geen, lichte afbrokkeling, middelmatige of volledige afbrokkeling.

Enkel nadat er geen vervorming of slechts lichte afbrokkeling plaats gevonden heeft, kan men het balkvormige koudasfaltmonster op 2 steunpunten, 140 mm van elkaar verwijderd, plaatsen.

Chronometreer de doorbuiging onder eigen gewicht tot wanneer er breuk optreedt. Noteer de tijd in seconden.

Indien het koudasfaltbalkje zo stevig is dat na 5 min geen breuk verkregen wordt, stop de proef en noteer dan: na 5 min. geen breuk.

4.1.2.5 Uitdrukking van het resultaat

Vermeld op het resultatenblad onder de vervorming na 10 dagen één van volgende termen: geen afbrokkeling, lichte afbrokkeling, middelmatige afbrokkeling, volledige afbrokkeling.

Vermeld tevens in seconden de tijd die nodig was om na doorbuiging een breuk van het monster te komen. Verricht 2 proeven per koudasfaltmonster.

4.1.3 Vorstgevoeligheid van koudasfalt

4.1.3.1 Doel van de proef

De invloed nagaan van temperatuurschommelingen op de hechting van een koudasfalt aan een bestaande bitumineuze verharding.

4.1.3.2 Principe van de methode

Verdicht koudasfalt op een mengsel AB-4C onderwerpen aan koude-warmte cyclussen en de hechting controleren.

4.1.3.3 Benodigdheden

- balans: weegbereik van 2000 g met een nauwkeurigheid van 0,01 g;
- asfaltmenger: inhoud 5 l;
- oven: temperatuurbereik 220 °C;
- Marshall-verdichtingshamer;

- al de materialen om een mengsel AB-4C te vervaardigen;
- een emulsie;
- een trekbank die een trekkracht kan uitoefenen met een snelheid van 2,0 mm/min;
- epoxy-kleefmiddel;
- klimaatkast die geprogrammeerde temperatuurcyclussen mogelijk maakt;
- isolatiemateriaal (bv. polystyreenschuim) + spanring.

4.1.3.4 Werkwijze

Vervaardig twee Marshallkernen van AB-4C van 4 cm dikte. Bestrijk deze kernen met 1,5 g emulsie. Verdicht hierop 300 g koudasfalt met een Marshall-verdichtingshamer (50 slagen).

Na 7 dagen verhardingstijd beschermt men de zijdelingse wand van de kern tegen vorst d.m.v. isolatiemateriaal, bevestigd met behulp van een spanring.

Plaats beide kernen in een klimaatkast die 14 koude-warmte cyclussen doorloopt van 14 uur op -15 °C en 10 uur op +18 °C.

Ontmantel voorzichtig de kernen en voer de proeven verder uit zoals hierna beschreven.

Oefen met de vlakke hand een zijdelingse druk uit op het koudasfalt van de eerste kern. Het koudasfalt moet blijven kleven aan het mengsel AB-4C.

Kleef beide zijden van de tweede kern bij middel van het epoxy-kleefmiddel vast aan de trekplaten van de trekbank. Oefen een trekkracht uit met een snelheid van 2,0 mm/min. De hechting is goed wanneer de kern AB-4C niet loskomt van de koudasfaltkern, aan het hechtingsvlak van beide.

De breuk moet ontstaan in het koudasfalt zelf.

4.1.3.5 Uitdrukking van het resultaat

Noteer voor beide proeven “goede” of “slechte” hechting volgens dat de breuk ontstond respectievelijk in het koudasfalt zelf of aan het hechtingsvlak van beide verdichte mengsels.

4.1.4 Weerstand tegen onthulling van een koudasfalt

4.1.4.1 Doel van de proef

Nagaan wat de invloed is van water of een zoutoplossing op een koudasfaltmonster.

4.1.4.2 Principe van de methode

Men bepaalt visueel of een koudasfaltmonster gevoelig is voor onthulling na inwerking van water of een zoutoplossing.

4.1.4.3 Benodigdheden

- een erlenmeyer van 250 ml;
- balans: weegbereik min. 1000 g met een nauwkeurigheid van 0,01 g;
- verwarmingstoestel (bunsenbrander of elektrische plaat).

4.1.4.4 Werkwijze

Neem 2 × 50 g koudasfalt en doe deze 2 monsters in 2 erlenmeyers.

Voeg aan de 1^{ste} erlenmeyer 100 ml kokend water toe en laat monster + water nog 1 minuut koken. Ga na of er onthulling optreedt.

Voeg aan de 2^{de} erlenmeyer 100 ml 10 % CaCl₂-oplossing toe en laat 7 dagen staan. Controleer dan de graad van onthulling.

4.1.4.5 Uitdrukking van het resultaat

Noteer, volgens de hoeveelheid bitumen dat zich op de wand van de erlenmeyer afzet of rondzweeft in de oplossing, de graad van onthulling (geen onthulling, lichte onthulling, ...).

4.2 Nihil

-

4.3 Bepaling van het percentage holle ruimte van een bitumineuze verharding of schraal asfalt

4.3.1 Doel van de proef

Bepalen van het geheel aan holle ruimte, dat niet is ingenomen door de aggregaten en het bindmiddel, aanwezig in het totale volume van het materiaal.

4.3.2 Principe van de methode

Men meet eerst de schijnbare volumemassa, en daarna de maximumvolumemassa van het monster uit de bitumineuze verharding volgens de hierna beschreven werkwijzen. Men berekent dan het percentage holle ruimte, steunend op de zo bekomen proefondervindelijke waarden.

4.3.3 Benodigdheden

- voor het zagen: zaagmachine uitgerust met een diamantzaagblad zonder inkepingen, met een maximumdikte van 4 mm;
- voor de schijnbare volumemassa: zie NBN EN 12697-6;
- voor de maximum volumemassa: zie NBN EN 12697-5, methode A, met water.

4.3.4 Werkwijze & Berekeningen

4.3.4.1 Merken van het monster

Bepaal met twee strepen op de boorkern genomen uit de verharding, de grootste cilinder die de te beproeven proefstukken bevat.

- indien de scheiding tussen twee lagen haaks is op de as van de kern, dan wordt ze met een streep aangegeven;
- indien de scheiding tussen twee lagen niet loodrecht op de as van de kern staat, dan wordt met twee strepen de kleinste cilinder aangegeven die deze scheidingslijn omvat;
- indien de grenzen tussen de lagen niet zichtbaar zijn, dan wordt iedere scheidingslijn tussen de lagen aangegeven door een enkele streep op haar theoretische diepte t.o.v. het verhardingsoppervlak. In het geval van een verharding van 5 cm dikte – bv. met twee bitumineuze funderingslagen van 6 cm dikte – worden de scheidingsstrepen respectievelijk getrokken op 5 en 11 cm van het bovenzvlak van de kern.

4.3.4.2 Visueel onderzoek vóór het zagen (vermeld in het eindverslag)

De beoordeling voor iedere laag gebeurt volgens de onderstaande terminologie:

1. Dicht
2. Halfdicht
3. Open
4. Afgebrokkeld
5. Gescheurd
6. Verbrokeeld
7. Plaatselijke holtes
8. Losgekomen van boven- of onderliggende laag
9. Bijkomende waarnemingen

Opmerking:

- in geval van twijfel, kan een grondiger onderzoek worden verricht, hetzij door foto's, hetzij door meting, hetzij met ieder ander nodig geacht middel;
- bijkomende waarnemingen kunnen zijn: uitzweten van bitumen, segregatie, ...

4.3.4.3 Zagen van het monster

Het zagen gebeurt met een zaagmachine uitgerust met een diamantzaagblad zonder inkepingen, van maximum 4 mm dikte. Tijdens die bewerking wordt de kern vastgehouden in een steun in ten minste drie punten. De steun is vastgezet op de zaagmachine en zo geregeld dat de kern zich loodrecht t.o.v. het zaagblad bevindt.

De verschillende schijven van de kern worden dan verkregen door zagen ter plaatse van de merkstrepen.

Beschadiging door het zagen wordt niet geduld.

4.3.4.3.A AB-, APT-, APO-, AVS-, ABT- OF SCHRAALASFALT-KERNEN

De dikte van het proefmonster $\geq 2D$, maar de dikte moet tenminste minimum 20 mm bedragen.

Het bovenvlak van een top laag wordt verwijderd door afzagen van een zo dun mogelijk schijfje.

4.3.4.3.B SMA-KERNEN

Wanneer een SMA-kern beproefd wordt, dient het oppervlak van deze kern vlak gemaakt te worden.

Van lagen met een nominale dikte van 4 à 5 cm zaagt men max. 1 cm af.

Van lagen met een nominale dikte van 3 cm zaagt men 0,5 à 0,7 cm af.

Volgende minimumhoogtes, noodzakelijk voor verdere beproeving, moeten gerespecteerd worden:

- 3 cm voor een SMA-B-mengsel;
- 2,5 cm voor een SMA-C-mengsel;

Voor SMA-D-mengsels wordt geen holle ruimte bepaald.

Indien de hoogte of de massa na het zagen lager is dan de vereiste minimumhoogte of –massa dan is het zinloos om op deze laag het percentage holle ruimte te bepalen.

Verricht na het zagen een nieuw visueel onderzoek van de verschillende lagen waarbij dezelfde terminologie wordt gebruikt als bij het hierboven beschreven visueel onderzoek vóór het zagen.

4.3.4.3.C ZOA-KERNEN

Het oppervlak van een ZOA-kern wordt niet verwijderd. De gezaagde kern heeft een mantel die recht is; boven- en onderkant zijn planparallel en zoveel mogelijk loodrecht op de as van de cilinder.

Tijdens het zagen mogen geen aggregaten verloren gaan.

4.3.4.4 Bepaling van de schijnbare volumemassa

4.3.4.4.A GEVAL VAN EEN AB-, APT-, APO-, AVS-, ABT- OF SCHRAALASFALT-PROEFSTUK

De schijnbare volumemassa wordt bepaald volgens NBN EN 12697-6, methode B.

4.3.4.4.B GEVAL VAN EEN SMA-PROEFSTUK

De schijnbare volumemassa wordt bepaald volgens NBN EN 12697-6, methode B.

4.3.4.4.C GEVAL VAN EEN ZOA-PROEFSTUK

De schijnbare volumemassa wordt bepaald volgens NBN EN 12697-6, methode D.

4.3.4.4.D GEVAL VAN EEN GA-PROEFSTUK

De schijnbare volumemassa wordt bepaald volgens NBN EN 12697-6, methode A.

4.3.4.5 Bepaling van de maximum volumemassa

Bij het uitvoeren van onderstaande proef moet onderstaand testprotocol gerespecteerd worden:

- volume van de pyknometer bepalen door ijking bij testtemperatuur ($25 \pm 0,5$ °C) volgens Bijlage C van NBN EN 12697-5;
- testmonster drogen tot constante massa bij 110 ± 5 °C;
- testmonsters zeer zorgvuldig verbrijzelen (grootte van de brokstukjes ongeveer 2 maal het grootste kaliber van de stenen) en warm in de getarreeerde pyknometer brengen;
- laten afkoelen tot kamertemperatuur en het totaal wegen;
- ontluicht gedemineraliseerd water toevoegen (koud);
- bijkomend ontluichten door vacuüm van 4 kPa (of minder) toe te passen gedurende 30 minuten;
- (on-)zichtbare luchtbelletjes verwijderen tot er geen luchtbelletjes meer vrijkomen;
- pyknometer + inhoud + stop in het waterbad (water van het bad tot op de hoogte van de vulling van de pyknometer) bij testtemperatuur ($25 \pm 1,0$ °C) en dit gedurende 170 - 180 minuten;
- pyknometer aanlengen tot maatstreep met ontluicht gedemineraliseerd water bij testtemperatuur ($25 \pm 1,0$ °C);
- pyknometer afdrogen en onmiddellijk wegen;
- MVM berekenen volgens §10.2 van NBN EN 12697-5.

Opmerking: de te volgen stappen dienen achtereenvolgens te worden uitgevoerd zonder onnodige wachttijden.

De maximumvolumemassa wordt bepaald volgens NBN EN 12697-5, methode A, met water.

4.3.5 Berekeningen van het percentage holle ruimte

Berekening van het percentage holle ruimte gebeurt volgens NBN EN 12697-8.

4.4 Gyatorverdichter

4.4.1 Algemeen

Het mengen voorafgaandelijk aan de verdichting is in overeenstemming met NBN EN 12697-35 en dient machinaal te gebeuren.

De verdichting van de proefstukken met de gyator gebeurt volgens NBN EN 12697-31 en volgende proefvoorwaarden (de paragrafen waarnaar verwezen wordt zijn die in de norm NBN EN 12697-31):

- de hoek $\phi = 1^\circ$ (§4), dit stemt overeen met een interne gyatorhoek van $0,82^\circ$;
- de kracht F is zodanig dat afhankelijk van de diameter van de mal (§5.1) een belasting van 600 kPa gerealiseerd wordt;
- de omwentelingsnelheid (§7.1.4) is 30 gyaties per minuut;
- de diameter van de mal (§5.2) is voor APO-A- en schraalafaltemengsels 150 mm, voor andere mengsels 100 mm;
- kalibratie van de gyator volgens methode A is niet toegestaan.

De massa M (in kg) die in de mal moet gebracht worden, bedraagt:

- voor de mal van 100 mm: $M = 0,6283 \times 10^{-3} \times MVM$ of 1500 ± 5 g (exclusief bitumen);
- voor de mal van 150 mm: $M = 2,1205 \times 10^{-3} \times MVM$ of 18000 ± 50 g (exclusief bitumen).

MVM is hierbij de maximale volumemassa van het te beproeven mengsel, bepaald volgens **4.3.4.5** of theoretisch bepaald op basis van de samenstelling, en uitgedrukt in kg/m^3 .

4.4.2 Gyatorverdichter voor het bepalen van het percentage holle ruimte

Ter bepaling van het percentage holle ruimte in het kader van het experimenteel laboratoriumonderzoek volgens **5.5.2** wordt het asfaltemengsel verdicht met de gyator:

- tot 60 gyaties voor een AB-, APT-, APO-, ABT- of schraalafaltemengsel;

- tot 100 gyraties voor een AVS-en ZOA-mengsel;
- tot 120 gyraties voor een SMA-mengsel.

De maximum volumemassa, nodig voor de bepaling van het percentage holle ruimte, wordt bepaald volgens 4.3.4.5.

4.4.3 Nihil

-

4.4.4 Gyratorverdichter voor het bepalen van de watergevoeligheid

Ter bepaling van de watergevoeligheid in het kader van het experimenteel laboratoriumonderzoek volgens 5.5.2 wordt het asfaltmengsel verdicht met de gyrator:

- tot 25 gyraties voor een AB-, APT-, APO-, AVS-, ABT-, SMA-, AGT- of schraal-asfaltmengsel.

De gyrator kern wordt daarna doormidden gezaagd. De hoogte van elk zo verkregen proefstuk bedraagt 35 à 75 mm.

Na het verzagen dient men de proefstukken te bewaren bij $20 \pm 5^\circ\text{C}$ en dit tot constante massa zoals vastgelegd in §8 van NBN EN 12697-6 waarna de beproeving moet gestart worden.

4.4.5 Gyratorverdichter voor het bepalen van het percentage massaverlies met de Cantraboproef

Ter bepaling van het percentage massaverlies in het kader van het experimenteel laboratoriumonderzoek volgens 5.5.2 wordt het asfaltmengsel verdicht met de gyrator tot het aantal gyraties voorzien in NBN EN 12697-17.

4.5 Mastiektest (= morteltest)

4.5.1 Doel van de proef

De verstijvende werking van een vulstof, toegevoegd aan een bindmiddel, nagaan.

4.5.2 Principe van de methode

Zowel op het bitumen als op het mengsel bitumen en vulstof het verwekingspunt bepalen en de verhoging ervan noteren.

4.5.3 Benodigdheden

- apparatuur voor de bepaling van het verwekingspunt "Ring en Kogel", volgens NBN EN 1427;
- bekeerglazen, inhoud 250 ml;
- droogstoof, temperatuurbereik 220°C ;
- balans op 0,01 g nauwkeurig.

4.5.4 Werkwijze

Bepaal het verwekingspunt van het gebruikte bitumen volgens proefmethode NBN EN 1427.

Een hoeveelheid vulstof wordt gemengd met een hoeveelheid bitumen in een verhouding zoals in het asfaltmengsel.

Weeg 30 g vulstof (aanvoervulstof + teruggewonnen fijne deeltjes in een verhouding zoals aangewend in het asfaltmengsel) af in de beker op 0,01 g en voeg daaraan $30 \times b/f$ g bitumen toe op 0,01 g, waarin $b = \% \text{ bindmiddel}$ en $f = \% \text{ vulstof}$ (in massapercentages).

Zet beide bestanddelen afgedekt in een droogstoof gedurende 30 min. bij een temperatuur die 80°C hoger ligt dan het te verwachten verwekingspunt.

Meng beide (gedurende ± 3 min.) manueel met een kleine gard of spatel tot de temperatuur met 25°C gedaald is.

Zet terug in de oven gedurende 10 min en meng een tweede maal. Zet het bekersglas een laatste maal in de oven en meng nogmaals na 10 min.

Vul de 2 ringen van de R&K-proef en plaats ze in de koelkast op ca. 5 °C teneinde zoveel mogelijk te beletten dat de vulstof bezinkt. Na een uur snijdt men, met een warm mes, de overtollige mastiek, die bovenaan de ring uitsteekt, weg.

Voer de R&K-proef uit zoals voorgeschreven in proefmethode NBN EN 1427.

De bepalingen gebeuren in water tot een verwekingspunt van 85 °C. Boven deze temperatuur gebruikt men glycerine als vloeistof. Wanneer glycerine gebruikt is, dient dit in het verslag vermeld te worden.

4.5.5 Uitdrukking van het resultaat

Vermeld op het resultatenblad:

- het verwekingspunt van het bindmiddel in °C, uitgedrukt met 1 decimaal;
- het verwekingspunt van de mastiek in °C, uitgedrukt met 1 decimaal;
- de volumeverhouding vulstof/bindmiddel (f/b vol.).

Als er verschillende volumeverhoudingen f/b beproefd worden, zet dan de verkregen RK uit in een curve in functie van deze verhoudingen of in functie van de bindmiddelgehalten.

4.6 Bepaling van de aanhechting van een afdichting op basis van geprefabriceerde membranen aan de betonnen drager

4.6.1 Werkwijze

De aanhechting wordt op de bouwplaats bepaald.

Men kleeft vierkante (100 × 100 mm) schijven van staal of duraluminium op de geplaatste afdichting. Rondom deze schijf isoleert men het te beproeven stuk door het membraan door te snijden tot op de drager. Dit gebeurt met een scherp mes langsheen de zijden van de schijf.

De te beproeven zone moet afgeschermd worden tegen zonnewarmte, omdat de aanhechting van bitumineuze membranen sterk afhankelijk is van de temperatuur. Men kan hiervoor een hellend geplaatst of degelijk georiënteerd scherm gebruiken.

Na verharding van de lijm voert men een trekproef uit met een snelheid van 2 mm/min.

De norm NFP 98-282 geldt als referentie.

4.6.2 Proefverslag

Het verslag vermeldt:

- het breuktype inclusief het percentage hierbij betrokken oppervlakte;
- de breukspanning (N/mm²);
- temperatuur van het oppervlak van de afdichting bij de proef (bij proeven op de bouwplaats);
- bijzonderheden zoals de aanwezigheid van 2 lagen ter plaatse van een naad of een herneming.

Als breuktype onderscheidt men:

- breuk tussen drager en afdichting (tussen drager en hechtlaag, in de hechtlaag, tussen hechtlaag en afdichting of, bij naden of hernemingen, tussen twee lagen van de afdichting);
- breuk in de drager;
- breuk in de afdichting.

Nota: breuken tussen afdichting en lijm (voor de metalen schijfjes) worden niet meegerekend. In dit geval moet de proef herhaald worden.

4.7 Bepaling van de aanhechting van een afdichting op basis van vloeibaar aangebrachte harsen aan de betonnen drager

4.7.1 Werkwijze

De aanhechting wordt in het laboratorium bepaald op proefstukken met een diameter van 50 mm.

Hiertoe boort men tot op een diepte van ongeveer 50 mm, om de kern te kunnen afbreken zonder de bovenste boord hierbij te beschadigen (= kleefoppervlak beton-afdichting).

In het laboratorium wordt de kern gezaagd en geëffend.

Vervolgens worden stijve metalen schijfjes gekleefd zowel aan het oppervlak waarop de afdichting zit als aan het tegenoverliggend betonoppervlak.

Na verharding van de lijm voert men een trekproef uit bij een temperatuur van 23 ± 2 °C en met een snelheid van 2 mm/min.

De norm NFP 98-282 geldt als referentie.

4.7.2 Proefverslag

Het verslag vermeldt:

- het breuktype inclusief het percentage hierbij betrokken oppervlakte;
- de breukspanning (N/mm²);
- de temperatuur van het oppervlak van de afdichting bij de proef (bij proeven op de bouwplaats);
- bijzonderheden zoals de aanwezigheid van 2 lagen ter plaatse van een naad of een herneming.

Als breuktype onderscheidt men:

- breuk tussen drager en afdichting (tussen drager en hechtlaag, in de hechtlaag, tussen hechtlaag en afdichting of, bij naden of hernemingen, tussen twee lagen van de afdichting);
- breuk in de drager;
- breuk in de afdichting.

Nota: breuken tussen afdichting en lijm (voor de metalen schijfjes) worden niet meegerekend. In dit geval moet de proef herhaald worden.

4.8 Nihil

-

4.9 Doorlatendheid van een drainerend schraal beton

Belangrijke opmerking: als de aanvrager geen precieze opdracht heeft gegeven, zal het laboratorium voor het uitvoeren van de proeven, afwisselend proefstukken ontnemen in het bovenste en onderste deel van de boorkernen.

4.9.1 Doel van de proef

In het laboratorium de doorlatendheidscoëfficiënt bepalen van een drainerend schraal beton op een cilindrisch proefstuk vervaardigd in het laboratorium of ter plaatse ontnomen.

4.9.2 Principe van de methode

Een monster verzadigd drainerend schraal beton wordt onderworpen aan een constante hydraulische gradiënt. Zodra het systeem in regime is, wordt de tijd gemeten die nodig was om bepaalde hoeveelheden water te verzamelen, hetzij door de hydraulische gradiënt constant te houden (meten op constant niveau) bij hoge doorlatendheid, hetzij bij veranderlijke hydraulische gradiënt (meten op variabel niveau) bij lage doorlatendheid.

4.9.3 Apparatuur

De apparatuur bestaat uit (zie figuur 14-4.9-1):

- watertoevoer;
- een debietmeter met een grote capaciteit bestaande uit een doorzichtige buis van minstens 1 m hoogte en met een diameter van 15 cm, voorzien van een kraan voor de watertoevoer. Deze debietmeter is verbonden met zijn basis door middel van een soepele doorschijnende slang (van ca. 5 cm diameter) die aangesloten is op de permeameter. Op die slang is een ventiel aangebracht;
- een permeameter bestaande uit 2 delen:
 - onderaan een cilindrische vorm in inox, waarvan de buitendiameter overeenkomt met de diameter van het proefstuk ($112,8 \pm 0,2$ mm), van minstens 10 cm hoogte en 5 mm dikte, voorzien van een zijdelingse uitlaat om de waterdruk stroomopwaarts van het proefstuk te kunnen meten. Het cilindrische deel boven de uitlaat laat toe het membraan vast te zetten;
 - bovenaan een cilindrische vorm in inox met dezelfde dikte en buitendiameter als de onderste cilindrische vorm en van minstens 10 cm hoogte. In deze vorm is een opening (haspel) van 30 mm diameter voorzien waarvan de as zich bevindt op minstens 70 mm van de onderste voet van de vorm, en een opening van 5 mm waarvan het bovenste niveau lager ligt dan dat van de haspel zodat de hoogte van het water stroomafwaarts van het proefstuk kan gemeten worden.
- een elastisch membraan waarvan de diameter in rust tussen 80 en 90 % van de diameter van het proefstuk bedraagt;
- 2 elastische spanningen waarvan de diameter in rust ongeveer 50 % bedraagt van die van het proefstuk en met een breedte van minstens 1 cm;
- een kristalliseerschaal met een capaciteit van 4 liter;
- een chronometer tot op 0,01 seconde nauwkeurig;
- een thermometer tot op 0,1 °C nauwkeurig;
- een maatlat gegradeerd tot op de millimeter.

4.9.4 Werkwijze

4.9.4.1 Voorbereiding van het proefstuk

De hoogte van de boorkern in drainerend schraal beton wordt door zagen en bijlijpen teruggebracht tot een hoogte overeenkomend met de vierkantswortel van de doorsnede van het proefstuk.

Men meet de diameter van het proefstuk door het rekenkundig gemiddelde te nemen van de 6 diameters (2 loodrechte diameters op 3 niveaus) en de hoogte van het proefstuk door het gemiddelde te nemen van minstens 2 metingen. Het meten gebeurt tot op 0,01 mm.

Het proefstuk wordt gedurende minstens 24 uur in het water geplaatst.

4.9.4.2 Opstelling van het proefstuk

Het proefstuk wordt geplaatst op de onderste vorm van de permeameter nadat men zich ervan vergewist heeft dat de diameter van het proefstuk overeenkomt met de buitendiameter van de vorm van de permeameter. Men plaatst de bovenste vorm van de permeameter op het proefstuk nadat men de maatdop van de watertoevoer en die van de haspel gedemonteerd heeft.

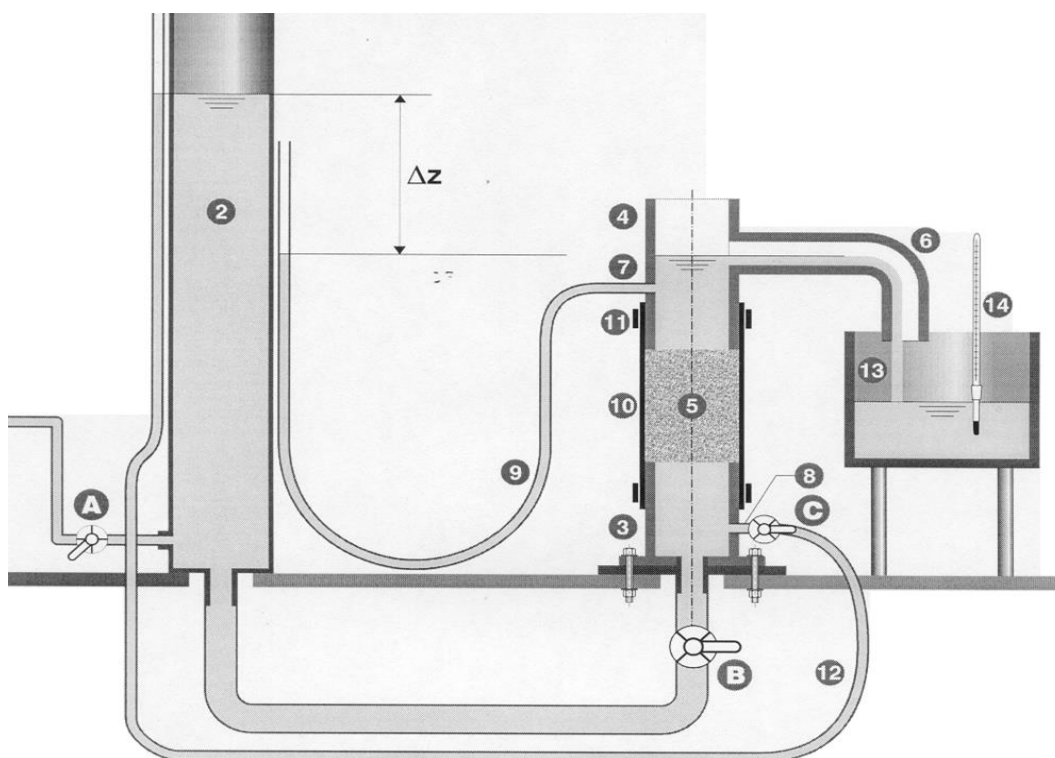
Men schuift het elastische membraan over het proefstuk zodat het het bovenste blinde gedeelte van de onderste vorm en het onderste blinde gedeelte van de bovenste vorm omknelt.

Men plaatst de elastische spanningen over het membraan ter hoogte van de blinde delen van de 2 vormen van de permeameter.

Men bevestigt de haspeldop zodat het water kan opgevangen worden in een kristalliseerschaal.

Men bevestigt de maatdop van de waterhoogte stroomafwaarts.

Men sluit op de dop van de onderste vorm de buis aan waardoor de waterhoogte stroomopwaarts kan gemeten worden.



- | | | | |
|---|---|----|--|
| A | toevoerklep | 8 | vaste dop om hoogte te meten stroomopwaarts |
| B | hoogteklep stroomopwaarts | 9 | slang om toevoerpeil te meten stroomafwaarts |
| C | maatklep hoogte stroomopwaarts | 10 | elastisch membraan |
| 1 | watertoevoerslang | 11 | elastische spanning |
| 2 | toevoerbuis stroomopwaarts | 12 | slang om toevoerpeil te meten stroomopwaarts |
| 3 | onderste vorm van de permeameter | 13 | kristalliseerschaal |
| 4 | bovenste vorm van de permeameter | 14 | thermometer |
| 5 | proefstuk in drainerend schraal beton | | |
| 6 | demonteerbaar buisstuk van de afvoerbuis (haspel) | | |
| 7 | demonteerbaar dop om hoogte te meten stroomafwaarts | | |

Figuur 14-4.9-1: opstelling voor de bepaling van de doorlatendheid van drainerend schraal beton

4.9.4.3 Regelen van de doorstroming

Men vult aan de watertoevoer de toevoerbuis stroomopwaarts (debietmeter) door klep A te openen; de kleppen B en C blijven gesloten. Als het niveau in de buis hoger staat dan dat van de permeameter (haspel), opent men klep C en lichtjes klep B zodat het water heel langzaam in het proefstuk komt om er de lucht uit te jagen die er onvermijdelijk in is geslopen tijdens de opstelling.

De snelheid waarmee het water in het proefstuk stijgt moet ongeveer één centimeter per minuut bedragen.

Als het water het niveau van de haspel bereikt, het debiet schatten dat door het proefstuk loopt om te bepalen of de proef moet gebeuren op het niveau van constante of variabele hoogte.

De opening van klep A zodanig regelen dat het waterpeil in de buis stroomafwaarts constant blijft.

Nagaan of de buizen die de hoogte stroomop- en stroomafwaarts meten, gevuld zijn met water en vrij van luchtbellens.

De buizen die de hoogte stroomop- en stroomafwaarts meten bevestigen op de toevoerbuis stroomopwaarts.

Gedurende minstens 2 uur het water, onder constante toevoer, door het proefstuk laten lopen. Dit tijdsbestek is nodig om de doorlatendheid te regelen.

Opmerking: een te grote hoogte stroomopwaarts vermijden. Als het membraan opbolt is dat het geval.

4.9.4.4 Metingen voor het bepalen van de doorlatendheidscoëfficiënt

4.9.4.4.A METHODE “OP CONSTANT NIVEAU”

Na de fase van het regelen gaat men over tot het uitvoeren van volgende metingen :

- men meet tot op de millimeter het niveauverschil van het water stroomop- en stroomafwaarts (ΔZ);
- men vangt gedurende een tot op 0,1 seconde bepaalde tijd (t) de watermassa (M) op die in de eerder getarreerde kristalliseerschaal is opgevangen.
- men meet tot op $0,1^\circ\text{C}$ de temperatuur van het opgevangen water.

Men voert 3 metingen uit telkens met een uur tussentijd.

4.9.4.4.B METHODE “OP VARIABEL NIVEAU”

Na de fase van het regelen gaat men over tot het uitvoeren van volgende metingen:

- op tijdstip t_0 leest men het waterpeil af in de debietmeter en men sluit de toevoerklep (A) van de debietmeter af;
- op tijdstip t_1 leest men het waterpeil af in de debietmeter;
- men meet tot op $0,1^\circ\text{C}$ de temperatuur van het water in het bovenste deel van de permeameter.

Men voert 3 metingen uit telkens met een uur tussentijd.

4.9.5 Uitdrukken van de resultaten

4.9.5.1 Methode “op constant niveau”

De doorlatendheidscoëfficiënt wordt als volgt uitgedrukt in cm/s:

$$k = \frac{M \times h}{\gamma_e \times S \times t \times \Delta Z}$$

waarbij

h de hoogte van het proefstuk (cm);

S de doorsnede van het proefstuk, d.i. de binnendoorsnede van de permeameter (cm²);

ΔZ de werkelijke waterhoogte (cm);

t de doorstromingssduur (s);

γ_e de volumieke massa van het water op proeftemperatuur (g/cm³);

M de watermassa opgevangen tijdens de doorstromingssduur t (g).

4.9.5.2 Methode “op variabel niveau”

De doorlatendheidscoëfficiënt wordt als volgt uitgedrukt in cm/s:

$$k = \frac{h \times s}{S \times t} \times \ln \frac{C_0}{C_1}$$

waarbij

h de hoogte van het proefstuk is (cm);

S de doorsnede van het proefstuk, d.i. de binnendoorsnede van de permeameter (cm²);

s de doorsnede van de debietmeter (cm²);

t de doorstromingssduur $t_1 - t_0$ (s);

\ln de neperiaanse logaritme;

C_0 de hoogte van de waterkolom op tijdstip t_0 (cm);

C_1 de hoogte van de waterkolom op tijdstip t_1 (cm).

4.9.5.3 Resultaat

De resultaten van de doorlatendheid, uitgedrukt in cm/s, met 3 significante cijfers, vormen het rekenkundige gemiddelde van 3 vaststellingen. Het resultaat behelst de individuele waarden van de doorlatendheidscoëfficiënt en de gemiddelde waarde.

4.9.6 Proefverslag

Behalve de richtlijnen betreffende de identificatie van het proefstuk en de gegevens vermeld in de proefaanvraag, geeft het proefverslag:

- de individuele waarden en de gemiddelde waarde van de doorlatendheidscoëfficiënt;
- de volumieke massa van het monster na bereiding van de boorkern;
- de gebruikte methode: constant niveau of variabel niveau.

4.10 Wielspoorproef

4.10.1 Wielspoorproef op bitumineuze mengels uitgezonderd gietasfalt

De wielspoorproef wordt uitgevoerd volgens NBN EN 12697-22 bij 50°C en 1Hz.

Er worden grenzen gesteld aan de spoordiepte P_{LD} bij 30000 cycli. De proportionele spoordiepte wordt uitgedrukt in een percentage van de proefstukhoogte. De nominale dikte is altijd 50 mm.

SMA-mengsels worden in gips vastgezet.

4.10.1.1 Wielspoorproef op een vers aangemaakt bitumineus mengsel

Het bitumineus mengsel wordt aangemaakt volgens NBN EN 12697-35 en verdicht met een plaatverdichter volgens NBN EN 12697-33. Vervolgens wordt de wielspoorproef uitgevoerd met de parameters vastgelegd in **4.10.1**.

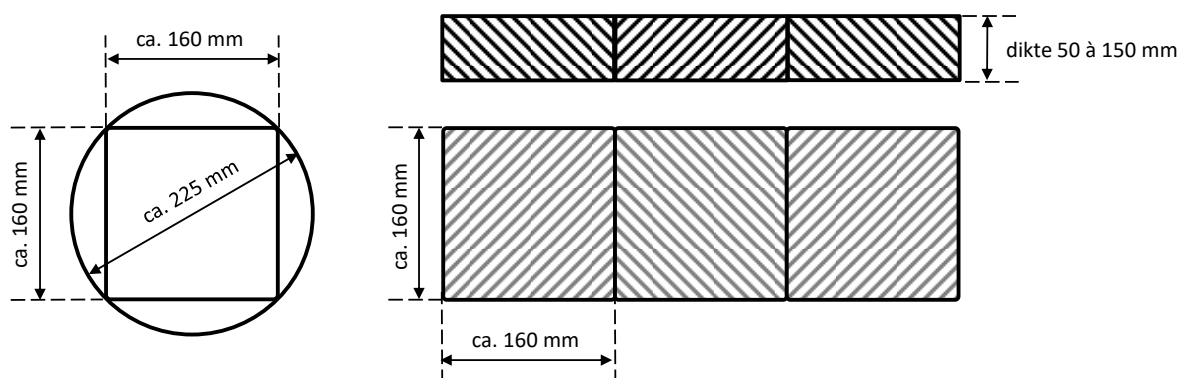
4.10.1.2 Wielspoorproef op kernen uit de weg

De proef wordt verricht laag per laag. Ingeval een bepaalde laag te dun zou zijn voor beproeving, kan beslist worden om 2 lagen samen te nemen.

Drie boorkernen van 400 cm² zijn nodig voor het vervaardigen van een proefstuk. Zaag, nadat de kernen op laag zijn afgezaagd, vierkanten proefstukken van ca. 160 × 160 mm (figuur 14.4.10-1).

zaging van de kernen (400 cm²)

schikking van de kernen (400 cm²)



Figuur 14-4.10-1: schikking gezaagde proefstukken

Plaats, in de vorm zonder zijn basisplaat en omgekeerd geplaatst op een vlak oppervlak, de drie omgedraaide stukken met het kleinste ervan aan het uiteinde. De onderkant van het proefstuk kan dan dichtgegoten worden met een cementmortel of gips die glad met de rand van de vorm afgestreeken wordt.

Monteer, na verharding van de mortel of gips, de vorm op zijn basisplaat.

De wielspoorproef wordt uitgevoerd zoals beschreven in **4.10.1**.

4.10.2 Wielspoorproef op gietasfalt

4.10.2.1 Nihil

4.10.2.2 Gietasfalt als afdichtingslaag

De spoorvormingsproef gebeurt volgens de bepalingen van 4.10.1 met volgende uitzonderingen:

- een proefstuk bestaat uit een complex van 15 mm afdichtingslaag met daarop 30 mm beschermlaag;
- de wiellast wordt verminderd naar 2 kN.

Na beproeving zal het monster dwars doorgezaagd worden en zal laag per laag nagegaan worden of aan de eisen voldaan wordt.

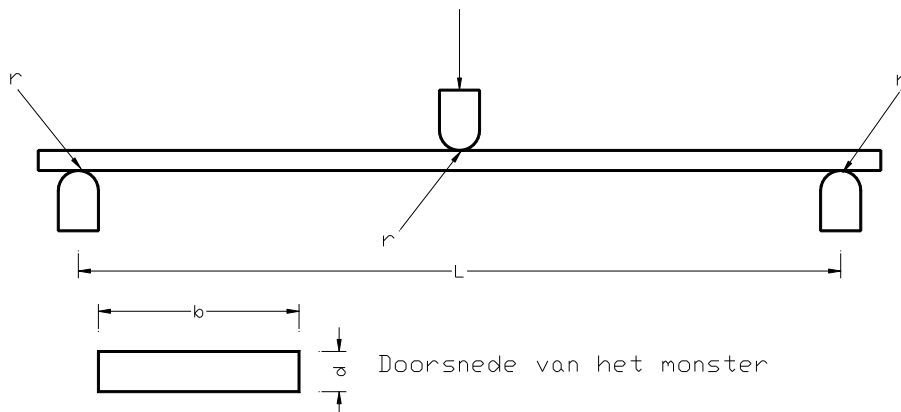
4.11 Langetermijnelasticiteitsmodulus in een waterig milieu (E_{50})

4.11.1 Doel

De 50 jaar-elasticiteitsmodulus bepalen bij onderwerping aan een constante buigspanning in een waterig milieu.

4.11.2 Proefopstelling

Ze is schematisch afgebeeld in figuur 14-4.11-1.



Figuur 14-4.11-1

Ze bestaat uit de volgende benodigdheden, zodat het monster op 23 ± 2 °C ondergedompeld blijft in drinkbaar kraanwater met een $\text{pH} \geq 5,5$.

- een paar steunpunten die:
 - parallel zijn;
 - aangepast kunnen worden om een variabele spanlengte te geven;
 - die niet doorbuigen onder experimentele druk;
 - geen longitudinale beperking van betekenis leggen op het monster;
 - een goed contact leveren met het monster zonder indeuking;
 - een radius r hebben minder dan 1 % van de spanlengte L ;
- het monster wordt onderworpen aan een massa die:
 - constant is;
 - bekomen wordt door een centrale last die een radius r heeft minder dan 1 % van de spanlengte L ;
 - geplaatst is middenin de steunpunten (met een tolerantie van ± 1 % van de spanlengte);
 - uniform is over een doorlopende lijn loodrecht t.o.v. de breedte van het monster;
- een middel om de doorbuiging van het monster te meten dat:

- zo dicht mogelijk de toepassingslijn van de kracht benadert;
- zelf kan beschouwd worden als een verwaarloosbare kracht op het monster;
- dat nauwkeurig is tot $\pm 0,5 \%$;
- een waterbad of een gelijkaardige uitrusting die:
 - het monster onder water gedompeld houdt;
 - de temperatuur van het water op $23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ houdt;
 - afdoende bedekt is om waterverlies door verdamping te voorkomen.

4.11.3 Monsters

4.11.3.1 Voorbereiding

Er moeten ten minste drie proefstukken van de proefmonsters afgesneden worden over de volledige dikte van de TPUB-wand om een rechthoekige sectie (zonder afgeronde hoeken) te bekomen met volgende afmetingen:

- spanlengte (L) groter dan $10 d$ ($d =$ dikte);
- lengte van het monster niet groter dan $1,2 \times L$;
- breedte b van het monster groter dan d maar kleiner dan $3 \times d$;
- breedte en dikte van het monster constant met een tolerantie van $\pm 1 \%$.

4.11.3.2 Proefcondities

Het monster zal in water bewaard worden aan de proeftemperatuur gedurende ten minste 24 uur voor de aanvang van de proef.

4.11.4 Werkwijze

Markeer met viltstift op ieder monster de benaderende posities van de twee steunpunten, duidt dan tien tussenliggende posities aan op het monster zodat de spanlengte verdeeld is in elf gelijke stukken.

Bepaal de breedte en de dikte van het monster aan elk van de tien lijnen met een nauwkeurigheid van $\pm 0,2 \%$ en bereken het rekenkundig gemiddelde van de breedte- en de diktemetingen.

Conditioneer elk monster.

Regel de spanlengte L op ongeveer de vereiste waarde. Meet de spanlengte L in mm ($\pm 0,5 \%$).

Bereken de massa M die van toepassing is op het monster om de vereiste buigspanning te geven met de volgende formule:

$$M = \frac{b \times d^2 \times S}{14,71 \times L}$$

In deze formule is:

- M de massa in kg;
- b de gemiddelde breedte van het monster tussen de steunpunten in mm;
- d de gemiddelde dikte van het monster tussen de steunpunten in mm;
- S de vereiste buigspanning in MPa en gelijk aan $0,0025 \times E_0$, waar E_0 de kortetermijn-elasticiteitsmodulus is volgens **7-12.1.2.3.C**;
- L de spanlengte (afstand tussen de steunpunten) in mm.

De toegepaste massa zal nauwkeurig zijn tot $\pm 0,1 \%$ van de berekende massa (kracht).

Plaats de monsters in het apparaat met de lengte-as van de monsters in een rechte hoek met de steunen, zodat de binnenwand van de in gebruik genomen TPUB onder rekspanning zal staan bij toepassing van de last.

Zet de meterstand op nul.

Hierna wordt onmiddellijk de massa M voorzichtig aangebracht en begint de tijdsmeting.

Indien geen gebruik gemaakt wordt van continue opmeting van de doorbuiging (σ), zal een reeks waarden gemeten worden tussen bij benadering 1 minuut en ten minste 2000 uren. Er zullen ten minste 8 datapunten zijn tussen 10 uren en 2000 uren voor ieder monster. De volgende nominale tijden worden aanbevolen: 1, 2, 3, 4, 12, 18, 24, 36 en 48 minuten; 1, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 80, 100, 200, 400, 600, 1000, 2000, 4000, 8000, 10000 uren.

Bereken de elasticiteitsmodulus $E_{(t)}$ voor iedere waarde van $\sigma_{(t)}$ op de tijd t met volgende formule:

$$E_{(t)} = \frac{0,25 \times F \times L^3}{b \times d^3 \times \delta_{(t)}}$$

In deze formule is:

- $E_{(t)}$ de elasticiteitsmodulus voor de waarde van $\sigma(t)$ op de tijd t ;
- F de kracht in N op tijdstip t in N/mm²;
- b de gemiddelde breedte van het monster tussen de steunpunten in mm;
- d de gemiddelde dikte van het monster tussen de steunpunten in mm;
- L de spanlengte (afstand tussen de steunpunten) in mm;
- $\delta_{(t)}$ de doorbuiging voor de waarde van $\sigma_{(t)}$ op tijdstip t .

Zet in grafiek de \log_{10} -elasticiteitsmodulus uit tegen de \log_{10} -tijd. Indien om een bepaalde reden de waarde geen rechte lijn benadert, zal de proef gestopt worden, de bevindingen genoteerd en de proef herhaald.

De curve kan een rechte lijn zijn met bepaalde helling die via een overgangszone overgaat naar een vrijwel rechte lijn met een grote helling. Indien dit zo is, dan moet de plaats van overgang bepaald worden. Zet na de overgang of na 50 uren (welke van de twee de laatste is) de elasticiteitsmodulus uit t.o.v. de tijd gebruik makend van de methode van de kleinste kwadraten en bepaal door extrapolatie de 50 jaar waarde van de elasticiteitsmodulus E_{50} .

Indien de curve na 2000 uren geen rechte lijn geeft, dan moet de proef voortgezet worden tot 4000, 8000 en 10000 uren.

Indien het betreffende deel van de curve een rechte lijn niet benadert en verder benedenwaarts buigt, is de proef zoals hiervoor bepaald ongeldig.

Voor elk apart voorbereid monster zal de 50 jaar kruipfactor F_{50} bepaald worden met de gemeten gemiddelde waarden van E_0 en E_{50} als volgt:

$$F_{50} = \frac{E_{50}}{E_0}$$

De waarde F_{50} afgeleid uit de kwaliteitseisen (zie **7-12.3.4**) zal minimum deze van de typeproef moeten bereiken.

4.11.5 Verslag

Voor ieder monster zal het proefverslag bevatten:

- een volledige beschrijving en identificatie van de kous, met inbegrip van de vervaardigingsmethode, de toegepaste tijden en temperaturen, de leverancier, de code en reeksnummer van het hars;
- de afmetingen van de monsters;
- de voorbereidingsmethode van de monsters;
- logaritmische grafiek of grafieken van de \log_{10} -elasticiteitsmodulus versus de \log_{10} -tijd;
- de kracht toegepast bij het beproeven van de monsters;
- de berekende waarde van de elasticiteitsmodulus E_{50} na 50 jaar;
- de duur van de proef;
- andere relevante informatie.

4.12 Identificatieproeven voor het hars van de ter plaatse uitgeharde buis

Voor de hieronder vermelde proeven is de Duitse norm DIN 16945 geldig.

De eerste proef gebeurt op het vloeibaar hars. De volgende proeven gebeuren op het uitgehard harsstelsel.

1. Opname van het infraroodspectrum van het vloeibaar hars. Het hars wordt in een dunne laag aangebracht tussen twee plaatjes natriumchloride na eventueel scheiden van de vulstoffen door centrifugeren. De laagdikte wordt zodanig ingesteld dat men een duidelijk spectrum bekomt over het volledige gebied.
2. Het composietmateriaal (harsen, vezels en vulstoffen) wordt verwarmd op 105 °C tot een constant gewicht, om het vochtgehalte te bepalen.
3. Calcinatie gedurende 2 à 3 dagen op 400 °C, om het gloeiverlies te bepalen.
4. De asresten worden gezeefd om het gehalte aan glasvezels te bepalen.
5. De granulometrie van de resterende vulstoffen wordt bepaald, evenals hun mineralogische aard (kwarts, zand, ...).

4.12.1 Toegestane afwijkingen op de resultaten van de identificatieproeven

De resultaten van de proeven op de volgende kousen moeten overeenstemmen met de resultaten van de proeven op de eerste kous, binnen de toegestane afwijkingen hierna vermeld:

1. infraroodspectrum: de 5 pieken met de hoogste intensiteit worden genomen. Op de golflengte van deze pieken controleert men de intensiteit. Deze mag niet meer afwijken dan $\pm 20\%$ van het spectrum van de erkenningsproeven;
2. volumieke massa: $\pm 5\%$;
3. vochtigheidspercentage: maximum 1 %;
4. gloeiverlies: $\pm 5\%$;
5. granulometrie: $\pm 5\%$.

4.13 Vermoeiingsproef

De vermoeiingsproef wordt uitgevoerd volgens NBN EN 12697-24 Annex A (verplaatsingsgestuurde twee-puntsbuigproef op trapezoidale proefstukken).

De proefstukken worden verdicht overeenkomstig NBN EN 12697-33 conform 7.1.2.3 (verdichting met banden) of 7.2.4 (verdichting met stalen wals) van NBN EN 12697-33. Voor de verdichting met banden wordt de zware verdichting, overeenkomstig 7.1.2.2 van NBN EN 12697-33, toegepast.

De proef wordt uitgevoerd bij een temperatuur van 15 °C en een frequentie van 30 Hz.

De waarde ε_6 is de initiële vervorming (vervorming van het proefstuk bij het begin van de vermoeiingsproef) die leidt tot een breuk bij 1 miljoen cycli. Deze waarde wordt afgeleid uit de vermoeiingscurve.

4.14 Monsterneming van bitumineuze mengsels

Monsterneming gebeurt in overeenstemming met NBN EN 12697-27 en onderstaande richtlijnen. Na elke vorm van monsterneming dienen de benodigdheden te worden gereinigd.

4.14.1 Materieel

Men heeft nodig:

- handschoepje;
- metalen bak om het monster te bereiden;
- 2 metalen potten (een grote (inhoud 5,5 l) en een kleine (inhoud 2 l)) om het representatief monster in te bewaren en te vervoeren;
- aluminium schalen (inhoud 2 l).

4.14.2 Monsterneming van een bitumineus mengsel als onderlaag

Kies een denkbeeldige strook (sleuf) dwars op het pas geplaatste asfaltvak, onmiddellijk na de finisher.

Neem, met het schopje, minimum 3 scheppen asfalt willekeurig (representatief voor de volledige breedte) over de volle diepte in deze aangeduide strook of sleuf. De scheppen worden één voor één in de grote pot samengebracht. De inhoud van deze pot wordt vervolgens uitgekapt in de hiervoor voorziene metalen bak.

Uit dit monster wordt karteringsgewijs een representatief monster ($\pm 1,5$ kg) genomen.

Breng het representatief monster over in de kleine pot.

De rest van het monster wordt opnieuw in de grote pot gedaan.

De kleine pot wordt ongeveer half gevuld, wat overeenkomt met ongeveer 1,5 kg monster.

De grote pot wordt zeker voor $\frac{3}{4}$ gevuld bij de monsternaming, zodat na de kartering en het nemen van het representatief monster, er nog voldoende monster (minimum $\frac{1}{2}$ pot) overblijft dat gebruikt kan worden voor eventuele tegenproeven.

Beide potten krijgen als referentienummer het dossiernummer gevolgd door het monsternummer. Op de grote pot wordt tevens (in het kader van dienstorder MOW/AWV/2012/3) de datum geschreven tot wanneer de inhoud moet bijgehouden worden. Dat is de datum van monsterneming + 6 maand

4.14.3 Monsterneming van een bitumineus mengsel als toplaag

Neem met het handschopje 2 deelmonsters aan de worm van de spreidmachine, één aan elke kant van de worm. Let hierbij op dat de worm van de asfaltmachine volledig gevuld is. De deelmonsters worden rechtstreeks in de kleine pot geschept. Zorg er voor dat de kleine pot voor ongeveer de helft gevuld is.

Vul tegelijkertijd ook de grote pot voor ongeveer $\frac{3}{4}$. Dus langs weerszijden van de worm een kleine halve pot.

Beide potten krijgen als referentienummer het dossiernummer gevolgd door het monsternummer. Op de grote pot wordt tevens de datum geschreven tot wanneer de inhoud moet bijgehouden worden (= tot wanneer tegenproeven aangevraagd kunnen worden). Dat is de datum van monsterneming + 6 maanden

Let op: Indien de worm dezelfde breedte heeft als de finisher kan de situatie gevaarlijk zijn voor de monsternemer. In dit geval wordt er aan de laadbak van de vrachtwagen rechts en links een deelmonster genomen.

4.14.4 Monsterneming van gietasfalt

Laat, omwille van de veiligheid, door de werknemers van de aannemer, twee aluminium schalen vullen via de aftapkraan aan de tank. Geef de schalen als referentienummer het dossiernummer gevolgd door het monsternummer.

4.15 Nihil

-

4.16 Draagvermogen

4.16.1 Statische plaatproef

Voor de uitvoering van de proef mag ook het toestel worden gebruikt, beschreven in de norm DIN 18134 "Plattendruckversuch".

4.16.1.1 Doel van de proef

Het geheel van gegevens verwerven dat nodig is voor de controle van het draagvermogen van de lagen van een rijweg.

4.16.1.2 Principe van de methode

Men meet de verticale zetting onder een cirkelvormige stalen plaat die op onderzochte oppervlak een trapsgewijze toenemende verticale druk uitoefent. Het resultaat wordt weergegeven door een belastingskromme die de proefondervindelijke waarden verenigt (toegepaste druk in abscis, overeenstemmende zetting in ordinaat). Steunend op de proefondervindelijke gegevens wordt de samendrukbaarheidsmodulus M_1 berekend met de formule:

$$M_1 = D \times \frac{\Delta p}{\Delta s} \quad (\text{in MN/m}^2)$$

waarin

- D = diameter van de plaat (in mm);
 Δp = drukverschil tussen twee belastingstrappen (in MN/m²);
 Δs = zettingsverschil, overeenstemmend met Δp (in mm).

4.16.1.3 Benodigheden

Het materieel is samengesteld uit:

- een belastingsplaat van 200 cm² oppervlakte (figuur 14-4.16-1);
- een belastingsplaat van 750 cm² oppervlakte (figuur 14-4.16-1);
- een belastingstoestel bestaande uit een hydraulische vijzel (minimumvermogen : 45 kN), een belastingskolom, een verlengstuk en een kogelscharnier tussen de plaat en de kolom;
- een dynamometrische ring met een capaciteit van 15 kN (plaat van 200 cm²);
- een dynamometrische ring met een capaciteit van 50 kN (plaat van 750 m²);
- drie meetklokken (nauwkeurigheid: 1/100 mm; minimumlengte: 10 mm);
- een referentiefraam dat de meetklokken draagt;
- een ballastinrichting;
- een chronometer;
- een waterpas;
- een winkelhaak.

4.16.1.4 Voorbereiding van de proef

4.16.1.4.A KEUZE VAN DE PLAATS VAN DE PROEF

Het onderzochte oppervlak moet vlak, homogeen en vrij van iedere overbelasting zijn in een minimumstraal gelijk aan 4 maal de diameter van de plaat. Uitdroging onder inwerking van de zon, verharding onder langdurige inwerking van de vorst, of waterophoging op de plaats van de proef moeten worden vermeden.

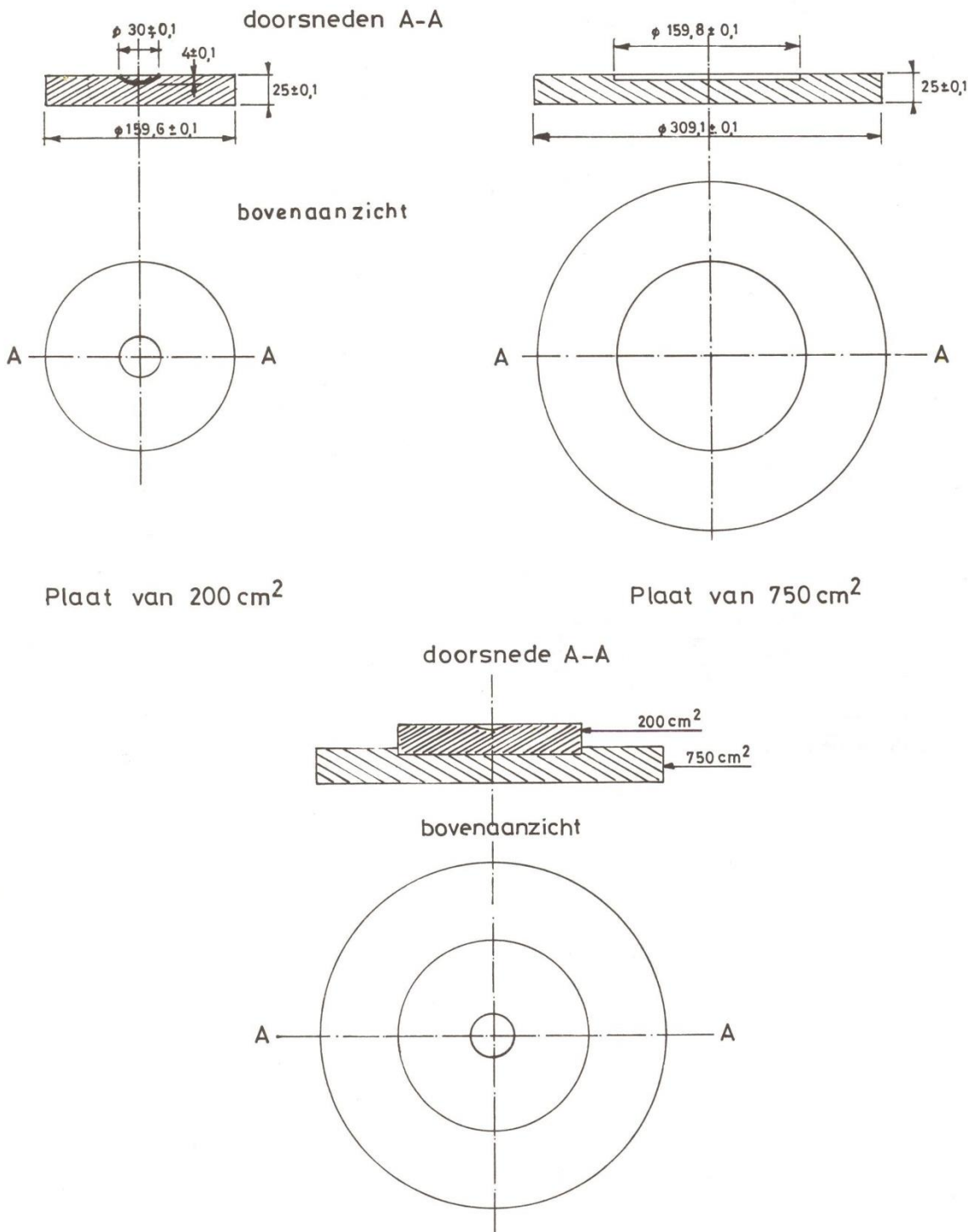
4.16.1.4.B KEUZE VAN DE BELASTINGSPLAAT

De plaat van 200 cm² oppervlakte is bestemd voor proeven op klei, leem, natuurlijke steenslagmengsels (maximummaat ≤ 40 mm), steenslagfunderingen (maximummaat ≤ 40 mm).

De plaat van 750 cm² oppervlakte is bestemd voor proeven op zand, natuurlijke steenslagmengsels (minimummaat > 40 mm, maximummaat ≤ 75 mm), steenslagfunderingen (minimummaat > 40 mm, maximummaat ≤ 75 mm), materialen met grove bestanddelen (maximummaat ≤ 75 mm).

De dikte van de te onderzoeken laag (behoudens grondmassieven) is begrepen tussen:

- 8 en 48 cm in het geval van een plaat van 200 cm²;
- 10 en 90 cm in het geval van een plaat van 750 cm².



Figuur 14-4.16-1: schema van de belastingsplaten (maten in mm)

4.16.1.4.C OPSTELLING VAN HET MATERIEEL

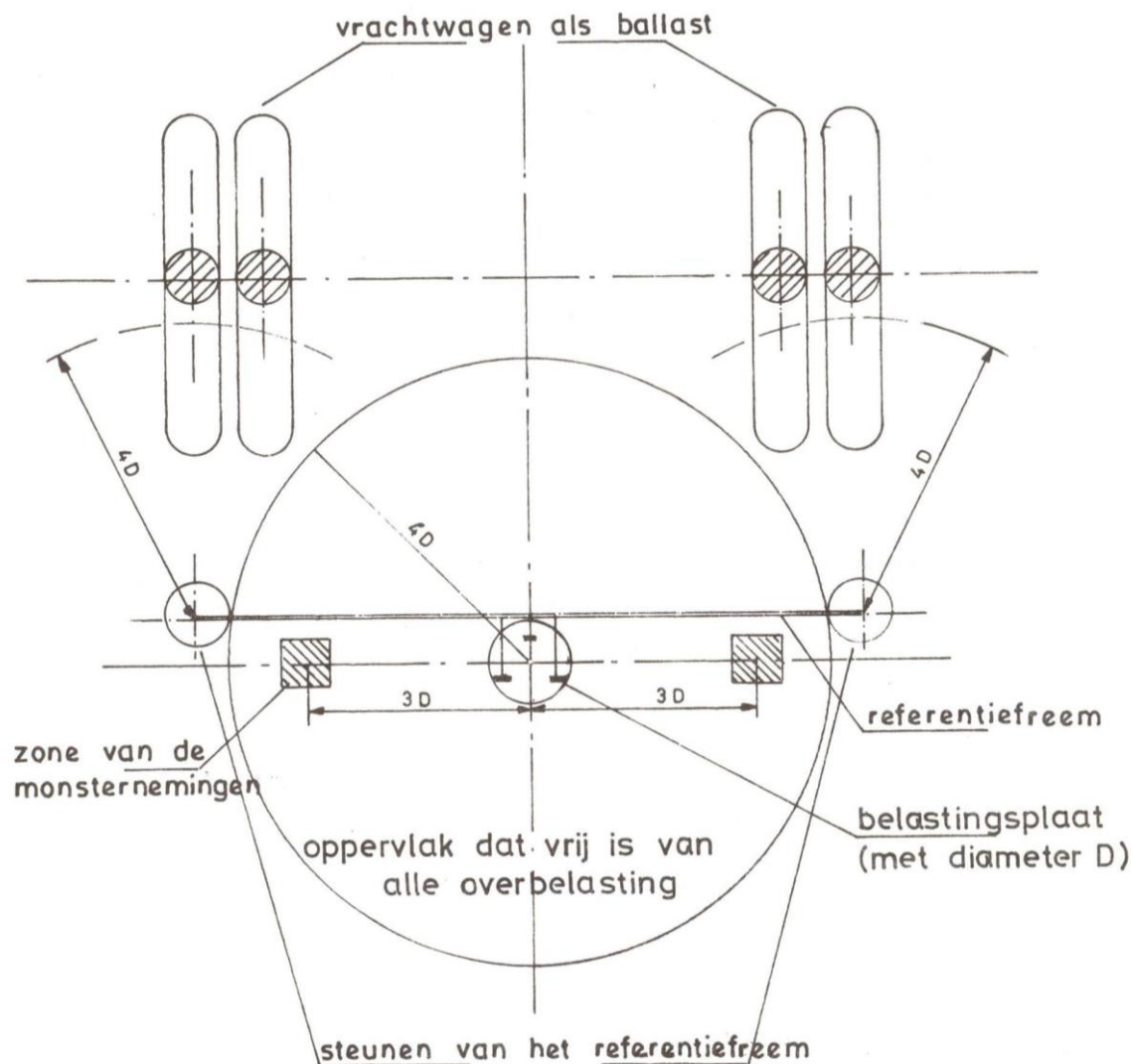
Breng de belastingsplaat in aanraking met het te onderzoeken oppervlak, eventueel bij middel van een dun laagje fijn zand of pleister dat niet onder de plaat uitsteekt. De meetklokken geplaatst onder 120° steunen rechtstreeks op de plaat, op 6 mm van de rand ervan. Plaats de kogelscharnier en de belastingkolom in de verticale as van de plaat. De steunen van het referentiefraam evenals die van de ballastinrichting bevinden zich op een afstand van ten minste 4 maal de plaatdiameter te rekenen vanaf het middelpunt van deze plaat (figuur 14-4.16-2).

Het referentiefraam moet stabiel zijn en beschut tegen de rechtstreekse inwerking van de zon.

Controleer, vóór iedere proef:

- de horizontale stand van de belastingsplaat;
- de verticale stand van de belastingskolom;
- de vrije beweging van de meetklokken.

Tijdens de proef moet alle verkeer in de nabijheid van de meetplaats vermeden worden.



Figuur 14-4.16-2: ligging van de plaatbelastingsproef, bovenaanzicht

4.16.1.5 Uitvoering van de proef

4.16.1.5.A VOORBELASTING

Pas een voorbelasting van $0,02 \text{ MN/m}^2$ toe. Lees om de minuut de meetklokken af totdat stabilisering van de zetting van de plaat optreedt (criterium: toename van de aflezingen, verricht op iedere meetklok, kleiner dan $0,02 \text{ mm}$ per minuut). Stel het relatieve nulpunt vast van de verticale zetting van de plaat: gemiddelde van de laatste aflezingen.

4.16.1.5.B TOEPASSEN VAN DE BELASTING

Eerste belastingscyclus

Verhoog de druk tot $0,05 \text{ MN/m}^2$. Verricht de aflezing van de meetklok om de minuut totdat de zetting van de plaat zich stabiliseert (toename kleiner dan $0,02 \text{ mm}$ per minuut op iedere meetklok).

Pas de volgende trappen toe:

- voor een wegbaan en een ophoging: met trappen van 0,05 MN/m² tot de maximumdruk van 0,25 MN/m²;
- voor een onderfundering: met trappen van 0,10 MN/m² tot de maximumdruk van 0,45 MN/m²;
- voor een fundering: met trappen van 0,10 MN/m² tot de maximumdruk van 0,55 MN/m².

Verricht de aflezing van de drie meetklokken om de minuut, tot stabilisering (toename < 0,02 mm per minuut). Bij iedere trap de druk controleren en aanhouden met een tolerantie van ± 1 % van de capaciteit van de dynamometrische ring.

Tweede belastingscyclus

Ingeval een tweede belastingscyclus wordt gevraagd, met name om de verdichtingsgraad van de materialen evenals de kwaliteit van de verwerking na te gaan, handelt men als volgt.

Verminder, gedurende 60 seconden, de belasting minstens tot een druk van 0,02 MN/m². Verricht de aflezing na stabilisering van de meetklokken (toenamen < 0,02 mm per minuut); het gemiddelde van die aflezingen is de relatieve nul bij de tweede belastingscyclus.

Verricht de tweede belastingscyclus op dezelfde manier als de 1^{ste} cyclus.

4.16.1.5.C GELDIGHEID VAN DE BELASTING

De proef wordt geannuleerd en het toestel op een andere plaats opgesteld die voldoet aan de voorschriften van **4.16.4.1A** wanneer een van de meetklokken meer dan 0,5 mm (plaat van 200 cm²) of 0,9 mm (plaat van 750 cm²) afwijkt van het gemiddelde van de aflezingen, bij hetzelfde drukniveau verricht op de drie meetklokken.

4.16.1.6 Interpretatie van de uitslagen

4.16.1.6.A SAMENDRUKBAARHEIDSMODULUS M_1

Noteer voor iedere toegepaste druk p (MN/m²) de overeenstemmende verticale zetting s (= gemiddelde van de drie aflezingen van de drie meetklokken na stabilisering, uitgedrukt in mm met twee decimalen). Zet het geheel van de zo bekomen waardeparen uit op een grafiek (figuur 14-4.16-3):

- druk p in abscis (schaal: 0,1 MN/m² druk wordt weergegeven door 2 cm op de grafiek);
- zetting s in ordinaat (schaal: 1 mm zetting wordt weergegeven door 2 cm op de grafiek).

Verbind de experimentele punten ten einde de belastingskromme te bekomen betreffende de 1^{ste} belastingscyclus.

Bereken de samendrukbaarheidsmodulus M_1 betreffende de 1^{ste} belastingscyclus, door toepassing van de volgende formules:

$$M_1 = \frac{15,96}{\Delta s} \quad (\text{plaat van } 200 \text{ cm}^2)$$

of nog

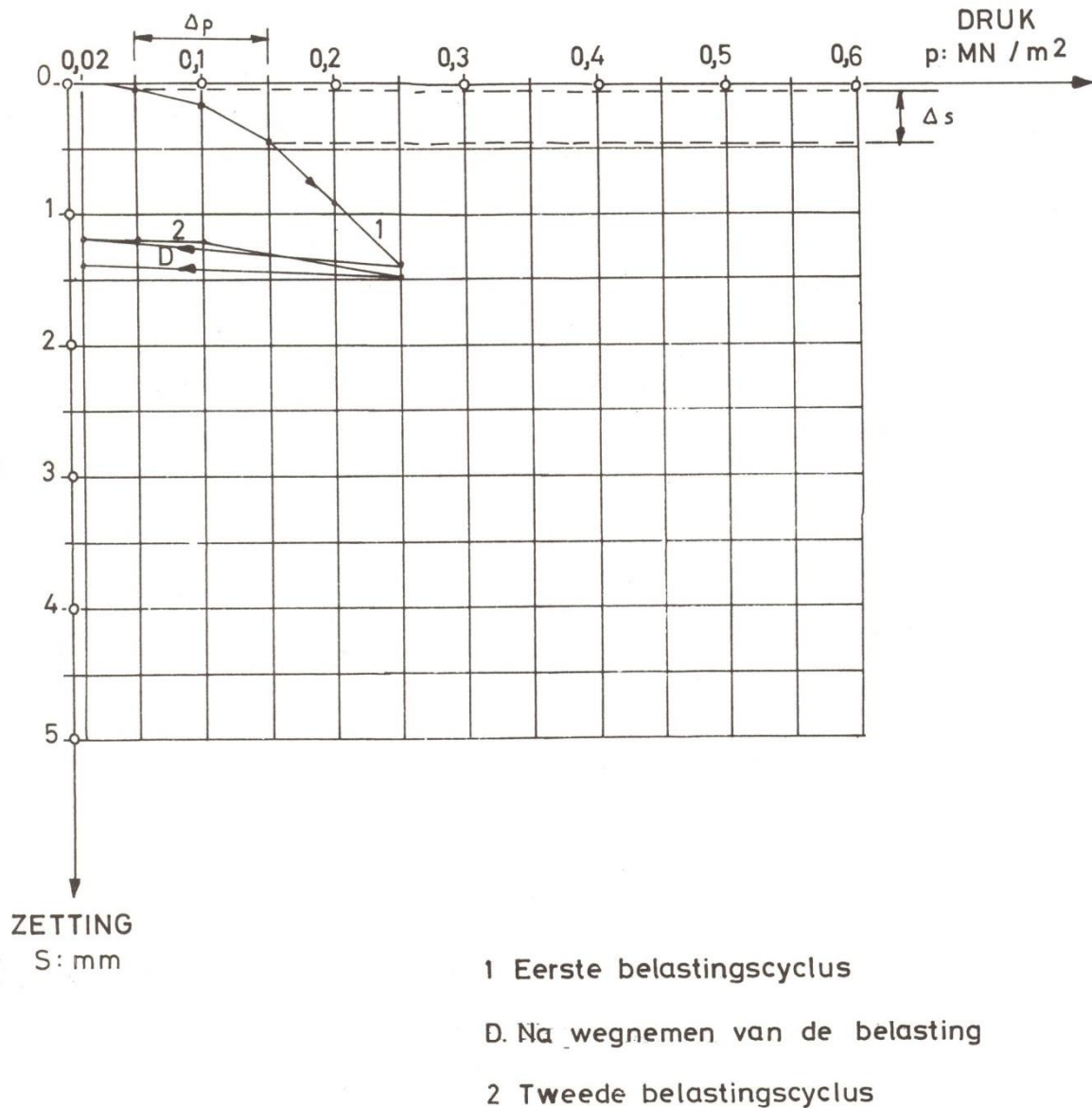
$$M_1 = \frac{30,91}{\Delta s} \quad (\text{plaat van } 750 \text{ cm}^2)$$

waarin

Δs = verschil van de verticale zettingen s (= gemiddelde van de 3 aflezingen van de 3 meetklokken na stabilisering, uitgedrukt in mm, met twee decimalen) geregistreerd bij de 1^{ste} belastingscyclus en bij:

- 0,15 MN/m² en 0,05 MN/m² druk voor grond of voor een ophoging;
- 0,25 MN/m² en 0,15 MN/m² druk voor een onderfunderingen;
- 0,35 MN/m² en 0,25 MN/m² druk voor een fundering.

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 wordt uitgedrukt in MN/m², met een nauwkeurigheid van 0,01 MN/m².



Figuur 14-4.16-3: belastingsdiagram (in geval van ophoging)

4.16.1.6.B SAMENDRUKBAARHEIDSMODULUS M_2 (2^{DE} BELASTINGSCYCLUS)

Bereken de samendrukbaarheidsmodulus M_2 betreffende de eventuele tweede belastingscyclus met de hierboven vermelde formules waarbij Δs betrekking heeft op de tweede belastingscyclus.

4.16.2 Dynamische plaatproef

De dynamische plaatproef wordt uitgevoerd volgens TP BF-StB, Part B 8.3 “Dynamic Plate Load Testing with the Light Drop-Weight Tester”⁷, met dien verstande dat:

- de proef uitgevoerd wordt op drie plaatsen die binnen een cirkel met diameter 1 m liggen (op elke plaats worden, overeenkomstig de proefmethode, de voorbelasting en drie metingen uitgevoerd);
- het gemiddelde van deze drie meetwaarden is de dynamische vervormingsmodulus E_{vd} uitgedrukt in MPa;

⁷ uitgegeven door *Der Verlag der Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen* (www.fgsv-verlag.de)

- het toestel wordt jaarlijks gekalibreerd volgens TP BF-StB, Part B 8.4 “Calibration Rules for the Light and Medium Drop-Weight Tester”.

4.17 Draineervermogen van zeer open asfalt in situ bepaald

4.17.1 Doel van de proef

In situ het draineervermogen bepalen van drainerende bitumineuze verhardingen (ZOA).

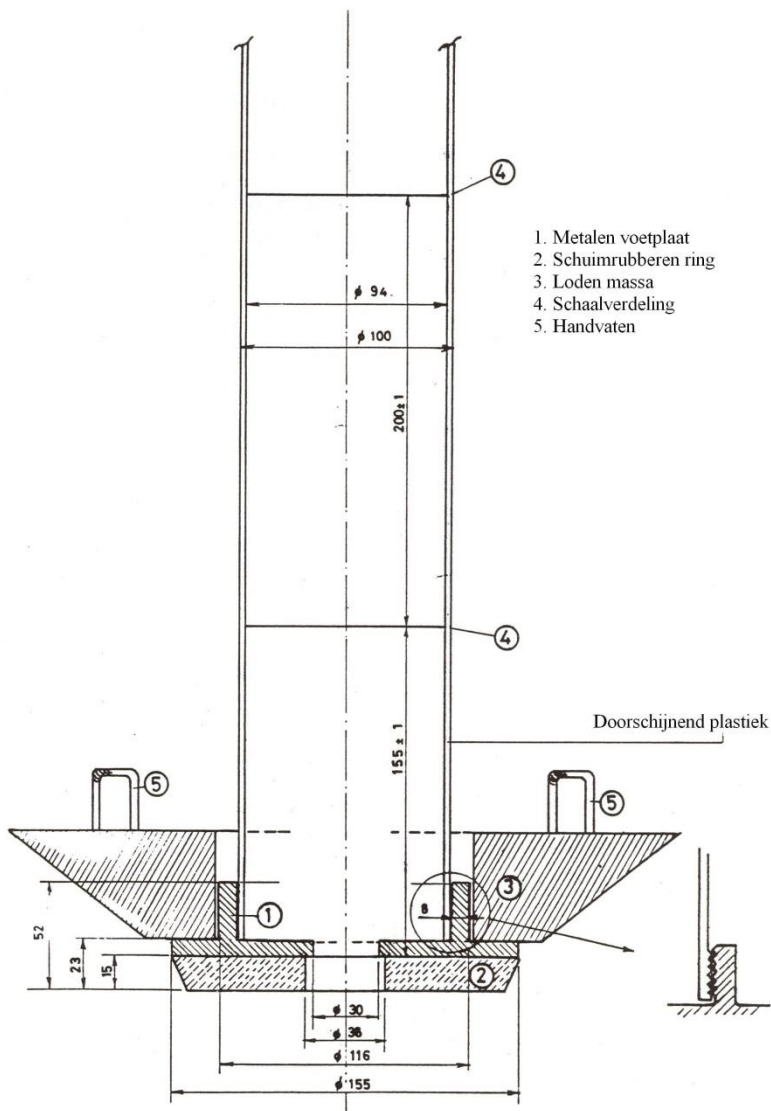
4.17.2 Principe van de methode

Het meten van de uitstroomtijd van een gegeven hoeveelheid water uit een drainerende verharding.

4.17.3 Benodigdheden

Een doorlatendheidsmeter met veranderlijke waterhoogte (zie figuur 14-4.17-1) bestaande uit:

- een metalen voetplaat met een opening van 30 mm diameter;
- een grote cilinder van doorschijnend plastic die ca. 50 cm hoog is, op twee welbepaalde plaatsen voorzien is van een schaalverdeling en die is aangeschroefd en gelijmd met het oog op de dichtheid te verzekeren op de bovenvermelde voetplaat;
- een schuimrubberen ring gekleefd aan de basis van diezelfde voetplaat.



Figuur 14-4.17-1: doorlatendheidsmeter

Een loden massa van $20 \pm 0,2$ kg, waarin een opening is groter dan de diameter van de grote cilinder van doorschijnend plastic en die op de stalen voetplaat geplaatst kan worden.

Een voorraad water (ongeveer 20 liter per proef).

Een recipiënt met een inhoud van ca. 10 l.

Een chronometer.

4.17.4 Werkwijze

Zet de doorlatendheidsmeter op de plaats gekozen voor de meting. Schuif de massa van 20 kg langs de grote cilinder van doorschijnend plastic en plaats ze op de voetplaat van de doorlatendheidsmeter.

Giet ($10 \pm 0,5$) liter water door middel van het recipiënt in de doorlatendheidsmeter, ten einde de verharding nat te maken.

Giet vervolgens water bij tot het peil ervan boven de bovenste schaalverdeling van de grote cilinder reikt. Meet hierna de uitstroomtijd van het water tussen de twee schaalverdelingen in de doorlatendheidsmeter.

4.17.5 Uitdrukking van de resultaten

Het draineervermogen van de verharding wordt conventioneel gegeven door de bovenvermelde uitstroomtijd, uitgedrukt in seconden.

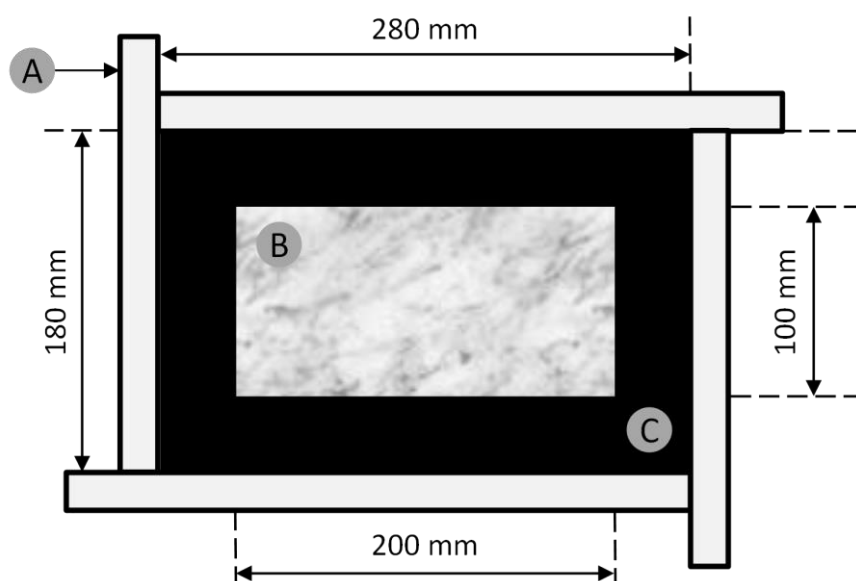
4.18 Verhinderde krimp bepaald op gietasfalt

4.18.1 Doel van de proef

Bepalen of een gietasfaltmengsel niet scheurt aan kritieke punten als gevolg van een brutale afkoeling.

4.18.2 Benodigheden

- een rechthoekig kader (hout, metaal, ...) dat demonteerbaar is en bestand tegen temperaturen gaande van -40 °C tot $+250$ °C. De binnenafmetingen bedragen $280 \times 180 \times 18$ of 30 mm (aangeduid met A op figuur 14-4.18-1);
- een keramische, rechthoekige steen, eveneens bestand tegen bovenvermelde temperaturen, met de afmetingen $200 \times 100 \times 18$ of 30 mm (aangeduid met B op figuur 14-4.18-1);
- een cryostaat waarin alcohol kan circuleren en temperaturen tot -40 °C kunnen bereikt worden;
- siliconenpapier.



Figuur 14-4.18-1: Proefopstelling verhinderde krimp

4.18.3 Aanmaak van proefmonsters

Op een siliconenpapier, met de siliconenkant naar beneden, wordt de keramische steen zodanig binnen het kader geplaatst dat zowel verticaal als horizontaal een zone van 4 cm gietasfalt rond de steen kan worden gegoten (aangeduid met C op figuur 14-4.18-1). Vervolgens wordt het gietasfalt in het kader gegoten zodanig dat de volledige dikte van 18 mm (voor de mengsels GA-E en GAA-E) of 30 mm (voor de mengsels GA-C, GA-D en GAB-D) is opgevuld en wordt het oppervlak bovenaan glad gestreken (bv. met behulp van een spatel).

Men laat het proefstuk vervolgens volledig afkoelen tot omgevingstemperatuur: 20 ± 3 °C. Daarna verwijdert men het demonteerbaar kader.

4.18.4 Werkwijze

Het geheel gietasfalt + keramische steen worden in een alcoholbad geplaatst in de cryostaat dat zich op een temperatuur van -5 °C bevindt. Daarin blijft het gedurende 45 ± 5 minuten. Neem het complex gietasfalt + keramische steen uit het alcoholbad en laat opwarmen tot omgevingstemperatuur 20 ± 3 °C. Inspecteer het gietasfalt op aanwezigheid van scheuren. Indien er geen scheuren aanwezig zijn, herhaal dan de proef, waarbij de temperatuur van het alcoholbad met 5 °C verlaagd wordt en dit tot men scheurvorming in het gietasfalt vaststelt.

4.18.5 Uitdrukking van de resultaten

Noteer de verschillende temperaturen in °C waarbij de proef uitgevoerd geweest is. De temperatuur die aangeeft tot dewelke het gietasfalt bestand is tegen verhinderde krimp, is de laatste temperatuur waarbij men géén scheurvorming heeft vastgesteld. Duidt deze temperatuur aan als het uiteindelijk bekomen resultaat.

4.19 Bepaling van de oppervlaktewaterdoorlatendheid volgens de dubbele ringmethode

4.19.1 Doel van de proef

Bepaling van de waterdoorlatendheidscoëfficiënt (k_f) aan het oppervlak van de verharding door middel van een meting met twee ringen, waarbij een constant waterniveau aangehouden wordt.

4.19.2 Principe

Twee meetringen worden met behulp van een mortellaag aangebracht op het oppervlak. De binnenste meetring heeft een diameter gelijk aan 500 mm, de buitenste ring heeft een diameter gelijk aan 650 mm. De opstaande rand is minimaal gelijk aan 50 mm. De meting vindt plaats in de binnenste ring. Water wordt in beide ringen aangebracht zodanig dat een constant niveau behouden blijft. In de binnenste ring wordt dit niveau gelijk gehouden aan 10 mm. Dit niveau wordt gedurende minimaal 20 minuten aangehouden en geregeld door een sensor die een klep voor de watertoevoer aanstuurt. De tijd tussen sluiten en openen van de klep wordt opgemeten en is een maat voor de doorlatendheid van het oppervlak. De relatie tussen de sluitingstijd en de doorlatendheid dient voorafgaandelijk in het laboratorium vastgelegd zijn.

Tijdens de proef dient het water in de buitenste ring ongeveer op hetzelfde niveau gehouden te worden als het water in de binnenste ring. Dit kan evenwel visueel gebeuren.

4.20 Bepaling van de dikte van een dolomietverharding

4.20.1 Doel van de proef

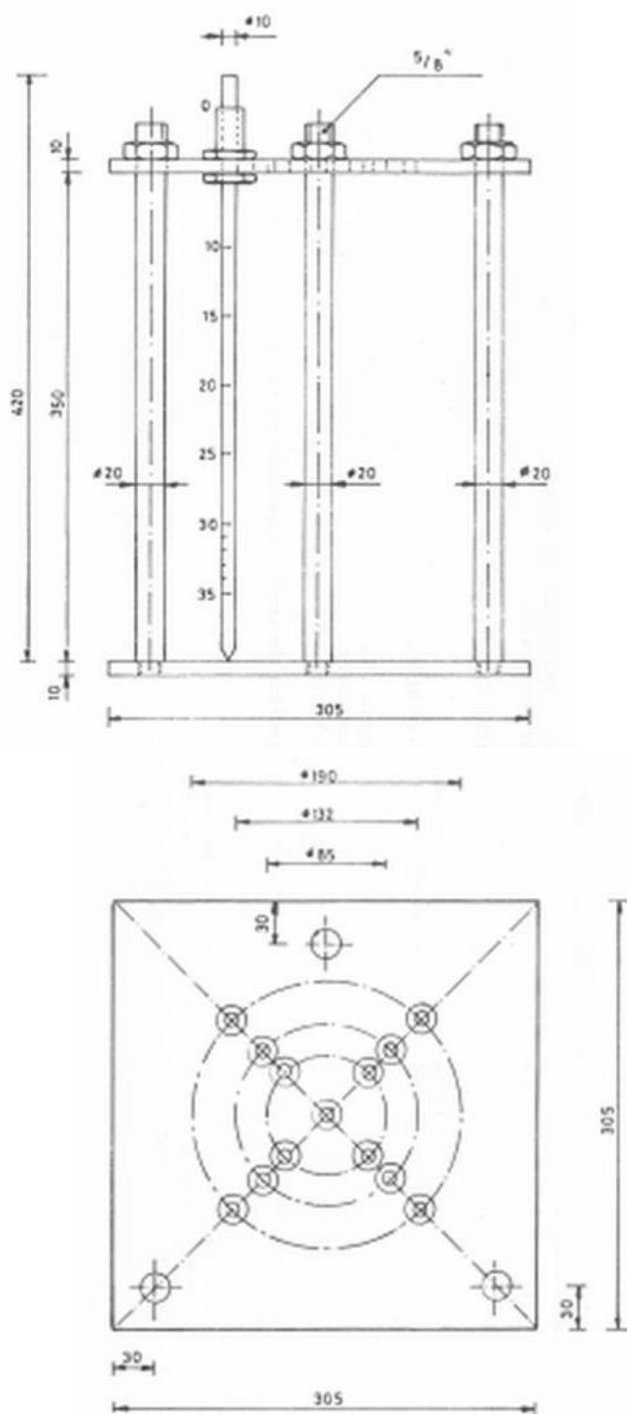
Bepalen van de dikte van een dolomietverharding steunend op de dikte gemeten op verschillende uit die fundering genomen kernen.

4.20.2 Principe van de methode

Bij middel van een toestel van een bepaald type, wordt de hoogte gemeten in de lengte-as en op vier andere punten van het ondervlak van uit die verharding geboorde kernen.

4.20.3 Benodigheden

- een boormachine met waterstraal waarmee het mogelijk is kernen van 100 cm² doorsnede te nemen;
- een meettoestel waarmee het mogelijk is met een nauwkeurigheid van een mm de hoogte te meten van het proefstuk in het midden en op de hoekpunten van een concentrisch vierkant van 6 cm zijde (figuur 14-4.20-1)



Figuur 14-4.20-1: toestel voor het meten van de dikte van kernen (maten in mm)

4.20.4 Werkwijze

4.20.4.1 Geval waarbij men een kern kan boren zonder verbrokkeling

Plaats de kern met het bovenzvlak naar beneden op een vlak oppervlak dat de basis vormt van het meettoestel. Hij wordt zo geplaatst dat de lengte-as ervan zich in de verticale lijn bevindt van het meetkundig middelpunt van het toestel.

Meet de hoogte van de kern in de as van het proefstuk en op 4 andere punten bepaald door de willekeurige plaatsing van het vierkant waarvan sprake hierboven.

Verricht de metingen met een nauwkeurigheid van 1 mm.

4.20.4.2 Geval waarbij de geboorde kern verbrokkelt

In geval de boorkern van de dolomietverharding geheel of gedeeltelijk verbrokkeld is, dienen uit het boorgat alle stukken van die kern te worden verwijderd, ervoor zorgend dat de onderliggende laag niet gewijzigd wordt. Meet bij middel van de maatlat in het boorgat en op twee diametraal tegenover elkaar liggende plaatsen de dikte van de dolomietverharding. Indien de dolomietverharding bedekt is met een of meer lagen op het ogenblik van de boring, wordt in het boorgat de totale dikte van de dolomietverharding en van de bovenliggende lagen gemeten. Hiervan wordt dan de dikte van de bovenliggende lagen tot de dolomietverharding afgetrokken. Die twee metingen gebeuren met een nauwkeurigheid van 1 mm.

4.20.5 Uitdrukking van het resultaat

De hoogte van een boorkern, d.w.z. de dikte van de dolomietverharding op de boorplaats, per definitie, het gemiddelde van 5 of 2 metingen verricht zoals voorgeschreven in de werkwijze.

Deze hoogte wordt uitgedrukt in mm, met 1 decimaal nauwkeurig.

4.21 Bepaling van de dikte van schraalbetonfunderingen

De dikte van schraalbetonfunderingen wordt bepaald op boorkernen, overeenkomstig NBN EN 13863-3.

In geval een boorkern van schraal beton geheel of gedeeltelijk verbrokkeld is, waardoor NBN EN 13863-3 niet kan toegepast worden, dan dient de dikte bepaald te worden via onderstaande methode.

Verwijder alle stukken van de verbrokkelde kern uit het boorgat. Zorg er voor dat de onderliggende laag niet gewijzigd wordt. Meet bij middel van een meetlat in het boorgat en op 2 diametraal tegenover elkaar liggende plaatsen de dikte. Indien er één of meerdere lagen boven de op te meten verbrokkelde laag zich bevinden, dan wordt de totale dikte opgemeten en meet men de dikte van de bovenliggende lagen apart op. Van de totale dikte wordt dan de dikte van de bovenliggende lagen afgetrokken.

Alle metingen moeten gebeuren met een nauwkeurigheid van 1 mm.

De uiteindelijke dikte, die het gemiddelde is van de individuele resultaten, wordt uitgedrukt in mm tot op 1 decimaal nauwkeurig.

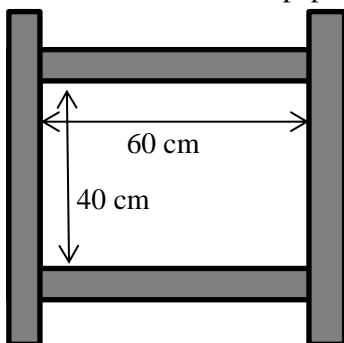
4.22 Verdichting van proefplaten met schuimbitumen

4.22.1 Doel

Deze werkwijze beschrijft hoe proefstukken met schuimbitumen dienen te worden aangemaakt met als doel een vergelijkende asfaltstudie te kunnen uitvoeren voor mengsels die geproduceerd worden bij een verlaagde temperatuur. Afhankelijk van het type asfaltmengsel dienen 1 of 2 platen te worden aangemaakt.

4.22.2 Benodigheden

- houten of stalen verdichtingsmallen, gevezen op een houten plaat of gelijkaardig die er makkelijk af te halen valt
 - minimale binnenafmetingen (lengte en breedte; hoogte dient exact de opgegeven maat te zijn): afhankelijk van de geplande proeven
 - voor stijfheid en vermoeiingsonderzoek: 60 cm × 40 cm × 10 cm (zie figuur 4-22-1)
 - voor spoorvormingsproeven: 60 cm × 40 cm × 5 cm
- Opmerking: Een grotere plaat heeft als voordeel dat de randen, die vaak minder goed verdicht zijn, kunnen worden afgezaagd.
- balken voldoende breed kiezen, zodanig dat de vervorming van de mal beperkt blijft
- balken aan de korte zijde langer voorzien, zodat wals nadien in beide richtingen erover kan rijden (zonder risico op kantelen)
- kleine stalen tandemwals (minimum 1 ton) met een breedte die steeds groter is dan de lengte van de vorm;
- om over de mal te kunnen walsen, moet een licht hellend vlak worden aangelegd vóór de mal;
- achter de mal moet er ook een kort rijvlak zijn op hetzelfde niveau als de mal, maar dit hoeft niet hellend te zijn;
- onder de mal wordt papier geplaatst, zodanig dat plaat na afkoeling eenvoudig weg te nemen is.



Figuur 4-22-1: afmetingen proefplaat

4.22.3 Werkwijze

- de verdichting dient te gebeuren op een effen, stofvrije ondergrond die voldoende draagkrachtig is;
- hellende vlakken en mal goed fixeren, zodat ze niet verschuiven bij het overrijden met de wals;
- afwegen benodigde massa bulkmengsel (voor mal met binnenafmetingen L, B en H):
 - $M_{\text{minimaal}} = \text{SVM} \times L \times B \times H \times 10^{-6}$ (*) met L, B en H in cm, M in kg, SVM in kg/m³
 - Informatieve noot: het kan aangewezen zijn om een extra hoeveelheid materiaal (200 à 300 g) toe te voegen wegens mogelijks verlies tijdens het verdichten.
- uniforme verdeling van het mengsel in de mal, onmiddellijk na het mengen en afwegen;
- cilinder wals bevochtigen om verkleving te voorkomen;
- temperatuur van mengsel meten met steeksonde en infrarood (minstens de steeksonde dient gekalibreerd te zijn; als enkel de steeksonde gekalibreerd is, dient er een correlatie te bestaan met de IR-thermometer en is de steeksonde de referentie);
- wanneer verdichtingstemperatuur bereikt is (met tolerantie ± 5 °C):
 - temperatuur noteren;
 - met wals volledig over de plaat rijden en terug (als overgang wordt beschouwd 1 cilinderrol die over de plaat rijdt in 1 richting);
 - opgelet: de wals moet steeds zo centraal mogelijk rijden, zodat hij over de twee zijbalken rijdt;
 - verdichting dient te gebeuren volgens 2 loodrechte richtingen om een uniforme verdichting te bekomen;

- trillen is toegestaan;
- tel en noteer hierbij het aantal walsovergangen in elke richting;
- asfalt dat over de randen komt zoveel mogelijk met schep terugduwen om massaverlies te voorkomen;
- zodra asfalt zelfde niveau heeft als de randen van de mal: verdichting beëindigen;
- meet en noteer de temperatuur gemeten via infrarood op het einde van de verdichting.

4.22.4 Rapport

Volgende zaken moeten vermeld worden in het proefrapport:

- afgewogen massa;
- temperatuur mengsel bij start en einde van de verdichting;
- aantal overgangen per richting.

4.23 Oppervlakkenmerken

4.23.1 Langsvlakheid

De controle van de langsvlakheid gebeurt met de tweesporige APL (Analyseur de Profil en Long, lengteprofielanalysator) of met een LPM (laserprofilometer) die voldoet aan NBN EN 13036-6. De langsvlakheid wordt bepaald op elke rijstrook van de rijbaan.

Op fietspaden gebeurt de controle van de langsvlakheid met de fietspadprofilometer in het midden van het fietspad als het fietspad smaller is dan 3,0 m of in het midden van elke rijrichting van het fietspad als het fietspad minstens 3,0 m breed is.

De meetsnelheid van de APL bedraagt:

- op autosnelwegen: 72 ± 5 km/h;
- op alle andere wegen: 54 ± 5 km/h;
- op lokale wegen: $21,6 \pm 1,5$ km/h.

De metingen met de laserprofilometer gebeuren in het snelheidsdomein 30 tot 90 km/h.

De metingen met de fietspadprofilometer gebeuren bij een snelheid van minstens 15 km/h.

De vlakheidscoëfficiënten worden berekend overeenkomstig RV 15/81 van het OCW “Studie over de vlakheid van wegdekken in langsricting” voor basislengtes van 0,5 m, 2,5 m, 10 m en 40 m over een vaklengte overeenkomstig tabel 14-4.23-1. Indien het profiel bepaald werd met een LPM, dan wordt de berekende vlakheidscoëfficiënt gecorrigeerd met de correctiefactor C_{VC} overeenkomstig tabel 14-4.23-1 en de volgende formule:

$$VC\lambda = C_{VC} \times VC\lambda_{LPM}$$

De vlakheidscoëfficiënten worden uitgedrukt in 1000 mm²/hm, afgerond op de eenheid.

Vlakheidscoëfficiënt	Lengte van het deelvak L_λ	Correctiefactor C_{VC}
VC0.5	25 m	1,00
VC2.5	25 m	0,95
VC10	100 m	0,95
VC40	400 m	0,80

Tabel 14-4.23-1: vaklengte en correctiefactor

Een vlakheidscoëfficiënt wordt enkel gemeten als de lengte van het vak minstens twee aaneengesloten deelvakken bevat.

Indien in een deelvak verkeersdrempels, asverschuivingen, rotondes e.d. aanwezig zijn, dan worden de vlakheidscoëfficiënten van dat deelvak niet berekend. De vlakheidscoëfficiënt wordt wél berekend voor deelvakken met oneffenheden waarvan de golflengte zich in het textuurbereik bevindt (putdeksel, markeringen e.d.).

Indien in een deelvak de dikte van de verharding kleiner is dan 15 cm, dan wordt de vlakheidscoëfficiënt VC40 niet berekend.

4.23.2 Dwarsvlakheid

De controle van de dwarsvlakheid (spoorvorming) gebeurt met een meetsysteem dat toelaat om de 10 m een volledig dwarsprofiel per rijstrook op te meten volgens NBN EN 13036-8.

Op basis van het opgemeten dwarsprofiel van de rijstrook wordt, met de latmethode, de grootste dwarsonvlakheid DV_i voor dit dwarsprofiel bepaald.

De gemiddelde dwarsonvlakheid DV_m over een hm is het gemiddelde van de maximum dwarsonvlakheden van de 10 opgemeten dwarsprofielen van die hm.

4.23.3 Stroefheid

De stroefheidsmetingen gebeuren bij een luchttemperatuur tussen de 5 °C en 30 °C.

De stroefheid wordt gemeten per 10 m. De gemiddelde stroefheid per hm is het gemiddelde van de 10 m-resultaten.

4.23.3.1 Dwarswrijvingscoëfficiënt

De dwarswrijvingscoëfficiënt wordt gemeten met de SCRIM volgens CEN/TS 15901-6, de SKM volgens CEN/TS 15901-8 of de Odoliograaf volgens CEN/TS 15901-13.

De referentiesnelheid bedraagt:

- 50 km/h op wegen met een snelheidsregime < 80 km/h;
- 80 km/h op wegen met een snelheidsregime \geq 80 km/h.

De metingen gebeuren bij de referentiesnelheid -15/+5 km/h.

Voor de SCRIM wordt de gemeten dwarswrijvingscoëfficiënt herleid tot de temperatuur van 20 °C en de referentiesnelheid met de volgende formule:

$$DWC(20, V_{ref}) = DWC(T, v) + 0,003 \times (T - 20 \text{ °C}) + 0,003 \times (v - V_{ref})$$

In deze formule is:

$DWC(20, V_{ref})$	de dwarswrijvingscoëfficiënt herleid naar 20 °C en de referentiesnelheid V_{ref} ;
V_{ref}	de referentiesnelheid, 50 km/h of 80 km/h;
$DWC(T, v)$	de gemeten dwarswrijvingscoëfficiënt;
T	de luchttemperatuur in °C;
v	de snelheid in km/h.

Voor de SKM en Odoliograaf wordt de gemeten dwarswrijvingscoëfficiënt herleid tot de temperatuur van 20 °C en de referentiesnelheid overeenkomstig CEN/TS 15901-8, respectievelijk CEN/TS 15901-13.

4.23.3.2 Langswrijvingscoëfficiënt

De langswrijvingscoëfficiënt wordt gemeten met GripTester volgens CEN/TS 15901-7 bij een snelheid van 20 km/h.

De metingen gebeuren in het snelheidsdomein 15 tot 35 km/h.

4.23.4 Rolgeluid

Het rolgeluid wordt gemeten met de CPX-methode volgens ISO/CEN 11819-2:

- gemeten met twee SRTT-banden, één in elk wielspoor;
- de trailer is van het gesloten type;
- de meetsnelheid is 80 km/h;
- bij een luchttemperatuur tussen de 5 °C en 30 °C.

Het rolgeluid wordt gemeten per 20 m en herleid tot de temperatuur van 20 °C.

Het gemiddelde rolgeluid per hm CPX_m is het gemiddelde van de 20 m-resultaten.

4.24 Rafelingsproef

De weerstand tegen rafeling door wringend verkeer wordt bepaald met de rafelingsproef volgens prTS 12697-50, annex B, bij een proeftemperatuur van 25 ± 2 °C.

De proefstukken zijn vierkante platen met een zijde van 26 cm of boorkernen met een oppervlak van 400 cm². Het proefresultaat wordt bepaald als een gemiddelde van de individuele resultaten van minstens 4 proefstukken.

4.25 Bepaling van het watergehalte van vers beton

4.25.1 Doel van de proef

Bepaling van het watergehalte van vers beton.

4.25.2 Principe van de methode

Men bepaalt het massaverlies van een monster vers beton door branding.

4.25.3 Benodigdheden

- een recipiënt, met een inhoud van ongeveer 5 l, dat hermetisch kan gesloten worden;
- een weegschaal die toelaat de massa van het monster vers beton op 1 g af te lezen;
- een metalen plaat met een plat vlak en een opgeslagen rand;
- een warmtebron die toelaat om een constante, droge massa te bereiken binnen 120 minuten;
- het nodige materieel voor de proef voor de bepaling van de volumemassa volgens NBN EN 12350-6.

4.25.4 Werkwijze

De monsterneming wordt uitgevoerd overeenkomstig de NBN EN 12350-1. De hoeveelheid vers beton van het monster is tenminste 8 kg. Het monster wordt in een hermetisch gesloten recipiënt bewaard tot op het ogenblik van de proef.

Er wordt zo snel mogelijk met de proef gestart en indien mogelijk binnen de 30 minuten na de toevoeging van het aanmaakwater in het mengsel.

De volgende handelingen worden uitgevoerd:

- de massa van de metalen plaat aflezen op 1 g. Zij m_0 de massa van de plaat, uitgedrukt in gram;
- het monster van vers beton op de metalen plaat uitspreiden en het geheel aflezen op 1 g. Zij m_1 de massa van de plaat en het monster, uitgedrukt in gram;
- het monster door verwarming boven een warmtebron drogen. Het drogen wordt voortgezet tot het gewichtsverlies van het monster, na twee opeenvolgende wegingen met een tussentijd van tenminste 15 minuten, kleiner is dan 0,2 % ten opzicht van de vorige meting;
- na het drogen de massa van het monster opnieuw bepalen en aflezen op 1 g. Zij m_2 de massa van de plaat en het gedroogde monster, uitgedrukt in gram.

4.25.5 Berekeningen en uitdrukking van het resultaat

Het watergehalte van het beton, uitgedrukt in % (gewichtsmatig) wordt gegeven door:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_0}$$

Het resultaat wordt uitgedrukt met 1 decimaal.

5 VOORSTUDIES

5.1 Algemeen

Het doel van een voorstudie is om, gebaseerd op een experimenteel laboratoriumonderzoek, een optimaal mengsel te kiezen dat aan alle voorgeschreven kenmerken voldoet.

Het experimenteel laboratoriumonderzoek wordt uitgevoerd door de fabrikant of door een geaccrediteerd laboratorium. Indien het onderzoek uitgevoerd wordt door de fabrikant, dan gebeurt dit onder steekproefsgewijs toezicht van de onafhankelijke instantie.

Bij de volledige voorstudie is het belangrijk dat met de werkelijke materialen, zoals die in het mengsel gebruikt zullen worden, rekening gehouden wordt.

5.1.1 Verantwoordingsnota

De resultaten van een voorstudie worden samengevat in een verantwoordingsnota. Iedere verantwoordingsnota heeft een unieke code die voldoet aan de richtlijnen van de onafhankelijke instantie. De pagina's van de verantwoordingsnota zijn doorlopend genummerd. Op elke pagina wordt de code van de verantwoordingsnota vermeld.

De verantwoordingsnota bevat minstens de volgende gegevens:

- de code van de verantwoordingsnota;
- de naam en het adres van de fabrikant van het mengsel;
- de naam en het adres van de productie-eenheid;
- het type mengsel;
- de toepasselijke versie van het Standaardbestek 250;
- de resultaten van het volledige experimenteel laboratoriumonderzoek.

De opbouw van de verantwoordingsnota wordt bepaald door het reglement van de onafhankelijke instelling.

5.1.2 Beperkte technische fiche

De onafhankelijke instantie kan een beperkte technische fiche opleggen. In dat geval bevat ze minstens de volgende gegevens:

- de code van de beperkte technische fiche;
- de code van de verantwoordingsnota;
- de naam en het adres van de fabrikant van het mengsel;
- de naam en het adres van de productie-eenheid;
- het type mengsel;
- de toepasselijke versie van het Standaardbestek 250.

5.2 Met bindmiddelen behandelde grond voor aanvullings-, ophogingsmateriaal en onderfunderingen

5.2.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

5.2.1.1 Vooronderzoek

De geschiktheid van de grond voor behandeling met bindmiddelen wordt onderzocht op basis van

- het watergehalte;
- de korrelverdeling (doorval op de zeef van 0,063 mm en 2 mm);
- het gehalte aan organisch materiaal volgens **14-4.15**;
- de methyleenblauwwaarde.

5.2.1.2 Studie naar bindmiddeldosering

De studie naar bindmiddeldosering bepaalt

- het type bindmiddel;
- de toe te passen hoeveelheid bindmiddel;
- het optimale watergehalte bij verwerking;
- de dichtheid na verdichting.

Algemeen gebeurt dit door de bepaling van de normale proctorcurve van de onbehandelde grond enerzijds en van de met bindmiddelen behandelde grond anderzijds (bij minstens 3 verschillende bindmiddelpercentages) met de overeenkomstige draagkracht (afhankelijk van de toepassing IPI, CBR en/of CBR 4d onderdompeling) bij de gekozen watergehalten (minstens 4). Uit de proctorcurve volgt het optimum watergehalte en de bijhorende volumemassa na verdichting.

Aanvullend dient voor grond voor de aanvulling van rioolsleuven en omhulling van buizen volgens **7-1.1.2.2**, **7-1.1.2.6** en **7-5.1.2.6** de druksterkte bepaald te worden op een reeks van 3 proefstukken na 28 dagen bewaring.

Voor een onderfundering type III volgens **5-3.4** dienen de hierna volgende proeven te worden uitgevoerd:

- de druksterkte bepaald op een reeks van 3 proefstukken na 60 dagen bewaring in hermetische verpakking (R_{c60});
- de druksterkte bepaald op een reeks van 3 proefstukken na 28 dagen bewaring in hermetische verpakking gevolgd door 32 dagen bewaring ondergedompeld in water ($R_{c28+32i}$);
- de splijttreksterkte bepaald op een reeks van 3 proefstukken na 60 dagen bewaring in hermetische verpakking (R_{it60});

Afhankelijk van de toepassing dient het mengsel te beantwoorden aan de criteria vastgelegd in de tabellen 14-5.2-1 en 14-5.2-2.

5.2.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota is enkel vereist indien de behandelde grond wordt aangevoerd van buiten de werf en voldoet dan aan **5.1.1** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling;
- de gebruikte grondstoffen.

De eventuele beperkte technische fiche is enkel vereist indien de behandelde grond wordt aangevoerd van buiten de werf en voldoet dan aan **5.1.2**.

Kenmerk	Proefmethode	Toepassing		
		Verbeterde grond		Gestabiliseerde grond
		aanvulling van rioolsleuven (7-1.1.2.6 en 7-5.1.2.6) omhulling van buizen (7-1.1.2.2)	ophogingen (4-2.1.2.7) aanvullingen (4-3.1.2.6) baanbed (4-5.1.4)	onderfundering type III (5-3.4)
Draagvermogen	NBN EN 13286-47 ⁽¹⁾	voor aanvulling: CBR $\geq 7\%$	IPI $\geq X\%$ ⁽⁶⁾ CBR _{4d onderd.} /IPI ≥ 1 (n.v.t. indien IPI > 35 %)	IPI $\geq X\%$ ⁽⁶⁾
Druksterkte	NBN EN 13286-41	Rc ₂₈ ≤ 1 MPa ⁽²⁾	n.v.t.	weerstand tegen onderdompeling: Rc _{28+32d} / Rc _{60d} : > 0,8 (voor MB ≤ 6) > 0,6 (voor MB > 6) ⁽³⁾ vorstbestendigheid (kalk): Rc ₆₀ > 2,5 MPa ⁽⁴⁾
Splijttreksterkte	NBN EN 13286-42	n.v.t.	n.v.t.	vorstbestendigheid (cement en hydr. bindmiddelen): Rit ₆₀ > 0,25 MPa ⁽⁴⁾
Zwelproef ⁽⁵⁾	NBN EN 13286-49	< 3%	< 3%	< 3%

Tabel 14-5.2-1

criteria

⁽¹⁾ verdichting volgens normale proctor: zie NBN EN 13286-2⁽²⁾ bewaring gedurende 28 dagen in een luchtdichte verpakking, bij 20 °C voor grond die behandeld is met cement of andere hydraulische bindmiddelen voor de wegebouw, bij 40 °C voor grond die behandeld is met kalk⁽³⁾ bewaring gedurende 28 dagen in een luchtdichte verpakking bij 20 °C gevolgd door 32 dagen onderdompeling bij 20 °C⁽⁴⁾ bewaring gedurende 60 dagen in een luchtdichte verpakking bij 20 °C⁽⁵⁾ indien de aanwezigheid van sulfaten, sulfiden, fosfaten, nitraten of chloriden kan worden vermoed, bijvoorbeeld grond bekomen door de afzeving van grond met bouw- en slooppuin, dient ook op de aanwezigheid van deze componenten te worden gecontroleerd⁽⁶⁾ waarde van X in overeenstemming met tabel 14-5.2-2

Grondsoort	Minimum IPI waarde		
	Ophoging en aanvulling	Baanbed	Onderfundering
Plastische klei volgens 3-3.2.1.1 met MB > 60	5	8	nvt
Leem en klei volgens 3-3.2.1.1 t.e.m. 3-3.2.1.4 met 25 < MB ≤ 60	7	10	10
Weinig plastische leem en klei volgens 3-3.2.1.3 t.e.m. 3-3.2.1.6 met MB ≤ 25	10	12	15
Zandhoudende grond volgens 3-3.2.1.7 t.e.m. 3-3.2.1.10	15	15	15
Grof zandhoudende gronden volgens 3-3.2.1.11 t.e.m. 3-3.2.1.14	20	20	20

Tabel 14-5.2-2

5.3 Mengsels voor funderingen, omhullingen en steenslagfunderingen

5.3.1 Hydraulisch gebonden mengsels van korrelige materialen

De voorstudie bestaat uit het experimenteel laboratoriumonderzoek om het optimale cement- en watergehalte te bepalen.

5.3.1.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

5.3.1.1.A KORRELVVERDELING

De korrelverdeling wordt gecontroleerd volgens NBN EN 933-1.

In geval van hydraulisch gebonden mengsels met teerhoudend asfaltgranulaat bestaat minstens 70 % van de minerale bestanddelen uit teerhoudend asfaltgranulaat.

5.3.1.1.B OPTIMAAL WATERGEHALTE

Het optimaal watergehalte wordt, bij een vast cementgehalte, bepaald volgens NBN EN 13286-1 en 2.

5.3.1.1.C CEMENTGEHALTE

Het cementgehalte wordt bepaald op een reeks Proctorproefstukken, in drievoud bereid bij optimaal watergehalte en verdicht volgens NBN EN 13286-1 en 2 overeenkomstig tabel 14-5.3-1.

Mengsel	Verdichting	Druksterkte
zandcement voor fundering volgens 5-4.7	normale Proctor	4,0 MPa na 28 dagen
zandcement voor allerhande werken volgens 9-1	normale Proctor	3,0 MPa na 28 dagen
granulaatcement voor allerhande werken volgens 9-1	normale Proctor	3,0 MPa na 28 dagen
steenslagfundering type IA steenslagfundering type IIA fundering in teerhoudend asfaltgranulaatcement steenslagverharding type IA steenslagverharding type IIA	versterkte Proctor	3,0 MPa na 7 dagen
schraal beton	versterkte Proctor	15,0 MPa na 28 dagen

Tabel 14-5.3-1: kenmerken Proctorproefstukken

De proefstukken worden bewaard bij 20 ± 2 °C. De bewaring dient dusdanig te gebeuren dat vochtverlies vermeden wordt.

De drukproef wordt uitgevoerd volgens NBN EN 13286-41. De druksterkte van elk Proctorproefstuk voldoet aan de eisen van tabel 14-5.3-1.

5.3.1.1.D VARIATIE VAN HET WATERGEHALTE

De toelaatbare afwijkingen van het watergehalte ten opzichte van het wateroptimum worden vastgelegd door het bepalen van de druksterkte in functie van het watergehalte. De druksterkte wordt bepaald volgens NBN EN 13286-41 en voldoet aan de eisen van tabel 14-5.3-1.

5.3.1.1.E VERWERKBAARHEIDSPERIODE

De verwerkbaarheidsperiode wordt bepaald volgens NBN EN 13286-45.

De druksterkte van het mengsel, aangemaakt bij de verwerkbaarheidsperiode, wordt bepaald volgens NBN EN 13286-41 en voldoet aan de eisen van tabel 14-5.3-1.

5.3.1.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota voldoet aan **5.1.1** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling;
- de gebruikte grondstoffen.

De eventuele beperkte technische fiche voldoet aan **5.1.2** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de verwerkbaarheidsperiode.

5.3.2 Recycling in situ

5.3.2.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

5.3.2.1.A KENMERKEN VAN HET BASISMATERIAAL

De studie wordt uitgevoerd op de materialen uit de monsternamen in situ.

De volgende kenmerken worden bepaald:

- de korrelverdeling:
 - de zeefanalyse gebeurt op de fractie 0/80 mm van het materiaal van de monsternamen;
 - de overeenstemming van deze korrelverdeling met de Talbotkromme met als vergelijking:

$$y = 100 \times \left(\frac{d}{D} \right)^{0,4}$$

waarbij:

y = de doorval in % door de zeef d;

d = de maaswijdte van zeef d in mm;

D = de afmeting van het grootste element in mm (deze wordt bepaald door de afmeting te nemen die overeenstemt met 95% doorval van de volledige zeefkromme van de fractie 0/80 mm).

Een tolerantie van 5% in min of in meer wordt toegelaten ten opzichte van deze ideale kromme, zodat een bundel bekomen wordt waarbinnen het te recycleren materiaal zich dient te bevinden. Indien dit niet het geval is, dan moet er materiaal toegevoegd worden ter verbetering van de korrelverdeling.

- het gehalte aan deeltjes < 0,063 mm;
- het gehalte aan organisch materiaal;
- de korrelverdeling van eventueel toevoegmateriaal;
- de korrelverdeling van het mengsel (materiaal in situ en toevoegmateriaal).

5.3.2.1.B CEMENTGEHALTE

Het cementgehalte bedraagt minstens 6 % t.o.v. de droge massa. Het cementgehalte wordt bepaald zodanig dat het mengsel voldoet aan de druksterkte en de weerstand tegen onderdompeling.

De druksterkte wordt bepaald op reeksen van 3 versterkte Proctorproefstukken op een ouderdom van 7 dagen. Een minimum gemiddelde waarde van 8 MPa is vereist. Indien deze niet bereikt wordt, dan moet het cementgehalte verhoogd worden. Het watergehalte dient eveneens lichtjes aangepast te worden in functie van de extra cementhoeveelheid.

Het onderzoek naar de de weerstand tegen onderdompeling verloopt als volgt:

- op basis van de bekomen gehalten aan water en cement worden twee reeksen van drie versterkte Proctorproefstukken vervaardigd. Na 7 dagen bewaring wordt één van de twee reeksen ondergedompeld onder water, de andere blijft bewaard in vochtige omgeving (RV > 95 %). Op de ouderdom van 14 dagen worden beide reeksen onderworpen aan drukproeven;
- het criterium m.b.t. de weerstand tegen onderdompeling wordt als volgt geschreven:

$$\frac{f_{c_{\text{ondergedompeld}}}}{f_{c_{\text{getuige}}}} \times 100 > 70\%$$

waarbij:

$f_{c_{\text{ondergedompeld}}}$ = gemiddelde drukweerstand van de ondergedompelede proefstukken;

$f_{c_{\text{getuige}}}$ = gemiddelde drukweerstand van de getuigeproefstukken;

- indien aan het criterium niet voldaan wordt, dan dient het cementgehalte verhoogd te worden tot de vereiste 70 % bekomen wordt.

5.3.2.2 Rapport

Het rapport of laboratoriumverslag vermeldt:

- de samenstelling;
- de gebruikte grondstoffen;
- de resultaten van het volledige experimenteel laboratoriumonderzoek.

5.3.3 Drainerend schraal beton

5.3.3.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

5.3.3.1.A KORRELVREDELING

Het mengsel bevat geen zand.

5.3.3.1.B STUDIE VAN DE SAMENSTELLING

Het cementgehalte bedraagt minstens 200 kg/m³.

De studie van de samenstelling omvat:

- de samenstelling in massadelen van de stenen;
- het gehalte aan cement en water;
- de droge volumieke massa van het drainerend schraal beton.

Ten titel van informatie wordt volgende betonsamenstelling (in verhoudingen, niet per m³) gegeven:

steenslag 6,3/20	: 1130 kg
steenslag 2/6,3	: 565 kg
cement	: minimum 200 kg
water	: ongeveer 100 liter

De druksterkte bepaalt op 3 proefstukken na 28 dagen op een versterkte proctor moet gemiddeld minstens 13 MPa bedragen.

De waterdoorlatendheid bepaalt volgens **14-4.9** op 3 proefstukken verdicht volgens de versterkte proctor, moet gemiddeld minstens 4×10^{-4} m/s bedragen.

5.3.3.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota voldoet aan **5.1.1** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling;
- de gebruikte grondstoffen.

De eventuele beperkte technische fiche voldoet aan **5.1.2**.

5.3.4 Walsbeton

5.3.4.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

De hoeveelheid cement bedraagt minimaal 200 kg per m³ voor walsbetonfunderingen en minimaal 250 kg per m³ voor walsbetonverhardingen.

De hoeveelheid poederkoolvliegias bedraagt hoogstens 5 % van de massa van het mengsel van zand en steenslag.

Het watergehalte zal juist voldoende zijn om een optimale verdichting te krijgen. Dit wordt meestal bereikt bij een watergehalte dat iets lager ligt dan het optimum watergehalte bij de gewijzigde Proctorproef.

De druksterkte bepaald op 3 proefstukken na 28 dagen op een versterkte proctor moet gemiddeld minstens 20 MPa bedragen voor walsbetonfunderingen en minstens 30 MPa voor walsbetonverhardingen.

5.3.4.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota voldoet aan **5.1.1** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling;
- de gebruikte grondstoffen.

5.3.5 Bitumineus gebonden mengsels (schraal asfalt)

5.3.5.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

De voorstudie omvat:

- de controle van de korrelverdeling;
- de bepaling van het %HR;
- de bepaling van de watergevoeligheid.

5.3.5.1.A KORRELVERDELING

De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel van steenslag, zand en vulstof voldoen aan tabel 14-5.3-3.

Zeven (maaswijdte in mm)	type II (0/20)
25	100
20	90-100
2	10-50
0,063	0-11

Tabel 14-5.3-3: doorval in %

5.3.5.1.B BINDMIDDELGEHALTE

De hoeveelheid bitumen, uitgedrukt t.o.v. het totale mengsel, in massaprocent bedraagt minstens 3,0 %.

De samenstelling van het mengsel, incl. het percentage bindmiddel, wordt zodanig bepaald dat het mengsel voldoet aan de eisen van tabel 14-5.3-4.

Het %HR wordt bepaald op gyratorproefstukken volgens **14-4.4**. Er worden vier gyratorproefstukken gemaakt, waarvan er 3 worden weerhouden.

De watergevoeligheid wordt bepaald op 2×3 gyratorproefstukken, verdicht bij 25 gyraties.

Parameter	type II	
%HR (gyrator)	min.	5,0 %
	max.	15,0 %
Watergevoeligheid	min.	50,0 %

Tabel 14-5.3-4

5.3.5.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota voldoet aan **5.1.1** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling;
- de gebruikte grondstoffen.

5.4 Mengsels voor cementbetonverhardingen

De voorstudie bestaat uit het experimenteel laboratoriumonderzoek om de optimale samenstelling te bepalen teneinde de beste garantie te bieden voor de kwaliteit van het mengsel en zijn levensduur.

5.4.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

In de tabellen met eisen betekent:

- NR: geen eis (No Requirement);
- TBR: te declareren waarde (To Be Reported);
- n.a.: mengsel niet aangewezen voor de beschouwde bouwklasse.

5.4.1.1 Samenstelling

5.4.1.1.A KORRELVERDELING

Uitgaande van de zeefanalyses van de gekozen granulaten en gebaseerd op de ervaring van de producent, wordt de korrelverdeling van het inert skelet van het betonmengsel bepaald.

De korrelverdeling wordt vastgelegd in een korrelverdelingsdiagram met volgende zeven: 40 mm, 31,5 mm, 20,0 mm, 16,0 mm, 14,0 mm, 12,0 mm, 10,0 mm, 8,0 mm, 6,3 mm, 4,0 mm, 2,0 mm, 1,0 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm en 0,063 mm.

De korrelverdeling wordt bepaald rekening houdend met:

- de wijze van verwerken (machinaal, manueel);
- de gewenste oppervlakbehandeling (uitwassen van het steenslagskelet, bezemen, figureren);
- de kenmerken van het mengsel voor de beschouwde bouwklasse;
- de eventuele aanwezigheid van staalvezels.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm van het totale mengsel worden gegeven in tabel 14-5.4-1.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 95
0,50	35 tot 80
0,25	10 tot 45
0,125	0 tot 10
	0 tot 25 voor kunstmatig zand

Tabel 14-5.4-1 korrelverdeling van de zandfractie

Voor de oppervlakbehandeling uitwassen van het steenslagskelet bedraagt de fractie 4/6,3 of 4/8 respectievelijk minstens 20 % of 25 % van het inert skelet (zand en stenen).

5.4.1.1.B BINDMIDDEL

De minimale hoeveelheid cement is weergegeven in tabel 14-5.4-2.

Toepassing	Maximale korrelmaat			
	31,5 mm	20 mm	14 mm	6,3 mm
bouwklasse B1-B5	≥ 400 kg/m ³	≥ 400 kg/m ³	≥ 400 kg/m ³	≥ 425 kg/m ³
onderlaag bouwklasse B1-B5	≥ 375 kg/m ³	n.a.	n.a.	n.a.
bouwklasse B6-B10, BF	≥ 350 kg/m ³	≥ 375 kg/m ³	≥ 375 kg/m ³	≥ 400 kg/m ³
onderlaag bouwklasse B6-B10, BF	≥ 350 kg/m ³	n.a.	n.a.	n.a.
snelhardend beton	n.a.	≥ 425 kg/m ³	n.a.	n.a.

Tabel 14-5.4-2: minimale hoeveelheid cement C in kg/m³

Voor bouwklasse B1-B10 en BF zijn enkel de volgende cementtypes toegelaten:

- CEM I 42,5 LA N of R;
- CEM III/A 42,5 LA.

Voor snelhardend beton zijn enkel de volgende cementtypes toegelaten:

- CEM I 52,5 LA;
- een mengsel van CEM III/A 42,5 LA met CEM I 42,5 LA R of CEM I 52,5 LA R; indien het cementtype CEM I niet van het type LA is, dan is het gehalte Na₂O_{eq} van het cementmengsel ≤ 0,9 %.

Het cement heeft een gecertificeerd beperkt alkaligehalte.

Voor de tweelaagse uitvoering wordt voor de deklaag en de onderlaag steeds dezelfde cementsoort (zelfde type en zelfde sterkteklasse) gebruikt.

Het gehalte aan chloriden ten opzichte van de hoeveelheid cement C is beperkt tot:

- 0,40 % voor betonverhardingen met wapening (incl. deuvels of ankerstaven);
- 1,0 % voor betonverhardingen zonder wapening.

De maximale water-cementfactor is weergegeven in tabel 14-5.4-3.

Bouwklasse	Maximale korrelmaat			
	31,5 mm	20 mm	14 mm	6,3 mm
bouwklasse B1-B5	≤ 0,45	≤ 0,45	≤ 0,45	≤ 0,42
bouwklasse B6-B10, BF	≤ 0,50	≤ 0,50	≤ 0,50	≤ 0,45
snelhardend beton	-	≤ 0,40	-	-

Tabel 14-5.4-3: maximale water-cementfactor W/C

5.4.1.1.C HOOGWAARDIG BETONGRANULAAT

Het gebruik van hoogwaardig betongranulaat is

- verboden in de eenlaagse uitvoering voor bouwklasse B1-B10;
- beperkt tot 20 % van de fractie grove granulaten in de eenlaagse uitvoering voor bouwklasse BF;
- beperkt tot 20 % van de fractie grove granulaten in de onderlaag van de tweelaagse uitvoering.

5.4.1.2 Kenmerken van het vers beton

De kenmerken van het vers betonmengsel voldoen aan de voorschriften van tabel 14-5.4-4.

Parameter		B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10	BF
consistentie (zetmaat) voor machinale verwerking	min.	20 mm	20 mm	20 mm
	max.	60 mm	60 mm	60 mm
consistentie (zetmaat) voor manuele verwerking	min.	80 mm	80 mm	80 mm
	max.	120 mm	120 mm	120 mm
vochtige volumemassa VVM_v		TBR	TBR	TBR
luchtgehalte		TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.4-4: kenmerken vers beton

De consistentie (zetmaat) wordt bepaald 30 minuten na het bereiden van het mengsel volgens NBN EN 12350-2.

De vochtige volumemassa van het vers beton wordt bepaald volgens NBN EN 12350-6.

Het luchtgehalte wordt bepaald met de drukmethode volgens NBN EN 12350-7.

5.4.1.3 Kenmerken van het verhard beton

De kenmerken van het verhard beton voldoen aan de voorschriften van tabel 14-5.4-5.

Indien de samenstelling minder dan 3,0 % luchtgehalte bevat, dan voldoet het verhard beton aan de voorschriften van tabel 14-5.4-6. Zo niet, dan voldoet het verhard beton aan de voorschriften van tabel 14-5.4-7.

Parameter		B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10	BF
buigsterkte na 28 dagen	min.	6,0 MPa	5,0 MPa	4,0 MPa
conventionele buigtreksterkte na 28 dagen	min.	4,0 MPa	n.a.	n.a.
droge volumemassa DVM_h		TBR	TBR	TBR
vochtige volumemassa VVM_h		TBR	TBR	TBR
vorst-dooiweerstand 28 cycli voor machinale verwerking	max.	1,500 kg/m ²	3,000 kg/m ²	3,000 kg/m ²
vorst-dooiweerstand 28 cycli voor manule verwerking	max.	TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.4-5: karakteristieken verhard beton

Parameter		B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10	BF
druksterkte na 28 dagen	min.	55 MPa	45 MPa	40 MPa
druksterkte na 7 dagen	min.	35 MPa	30 MPa	25 MPa
druksterkte na 3 dagen	min.	TBR	TBR	TBR
wateropsorping door onderdompeling	max.	6,0 %	6,0 %	6,0 %

Tabel 14-5.4-6: karakteristieken verhard beton indien het luchtgehalte < 3,0 %

Parameter		B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10	BF
druksterkte na 28 dagen	min.	50 MPa	40 MPa	35 MPa
druksterkte na 7 dagen	min.	30 MPa	25 MPa	20 MPa
druksterkte na 3 dagen	min.	TBR	TBR	TBR
wateropsorping door onderdompeling	max.	TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.4-7: karakteristieken verhard beton indien het luchtgehalte ≥ 3,0 %

De kenmerken van het snelhardend beton met een uithardingstijd van 36 uur of 72 uur voldoen aan de voorschriften van tabel 14-5.4-8.

Parameter		36 uur	72 uur
droge volumemassa DVM_h		TBR	TBR
vochtige volumemassa VVM_h		TBR	TBR
vorst-dooi-weerstand 28 cycli	max.	1,500 kg/m ²	1,500 kg/m ²
druksterkte na 24 uur	min.	TBR	NR
druksterkte na 36 uur	min.	35 MPa	NR
druksterkte na 48 uur	min.	NR	TBR
druksterkte na 72 uur	min.	NR	35 MPa
druksterkte na 7 dagen	min.	TBR	TBR
druksterkte na 28 dagen	min.	NR	NR
wateropslorping door onderdompeling	max.	6,0 %	6,0 %

Tabel 14-5.4-8: karakteristieken snelhardend beton

De druksterkte bij 24, 36, 48 en 72 uur en bij 3, 7 en 28 dagen wordt bepaald op telkens drie kubussen, ribbe 150 mm, volgens NBN EN 12390-3. Voor snelhardend beton worden de kubussen thermisch geïsoleerd met polystyreen op alle vlakken, met uitzondering van de bovenzijde die afgedekt wordt met een plasticfolie, en worden ze bewaard bij een temperatuur van 10 ± 2 °C. Voor het bepalen van de druksterkte bij 24, 36, 48 en 72 uur wordt de drukproef uitgevoerd op het aangegeven tijdstip met een tolerantie van 2 uur.

De buigsterkte wordt bepaald op drie prisma's volgens NBN EN 12390-5. Dit kenmerk wordt niet bepaald op staalvezelbeton.

De conventionele buigtreksterkte wordt bepaald op 6 proefstukken volgens NBN B15-238. Dit kenmerk wordt enkel bepaald op staalvezelbeton.

De wateropslorping door onderdompeling wordt bepaald op drie kernen met een doorsnede van 100 cm² en een hoogte van 10 cm, ontnomen uit een proefstuk (kubus, gegoten proefplaat) en waarbij alle oppervlakken geboord of gezaagd zijn, volgens NBN B15-215.

De droge en vochtige volumemassa van het verhard beton worden bepaald volgens NBN EN 12390-7. De monsters zijn minstens 28 dagen oud.

De vorst-dooiweerstand wordt bepaald met de slab-test volgens CEN/TS 12390-9 op vier proefmonsters die voldoen aan NBN B15-100, zijnde het bekiste oppervlak van kernen met een doorsnede van 100 cm² en een hoogte van 5 cm ontnomen uit een proefstuk (kubus, gegoten proefplaat). De vorst-dooiweerstand wordt niet bepaald op snelhardend beton als het cementgehalte minstens 450 kg/m³ bedraagt.

5.4.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota voldoet aan **5.1.1** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling van het mengsel, uitgedrukt in massadelen per m³ verwerkt beton;
- de kenmerken en herkomst van de grondstoffen:
 - steenslag;
 - zand;
 - cement;
 - eventuele hulpstoffen (plastificeerder, luchtbelvormer, ...);
 - eventuele kleurstoffen;
 - eventuele staalvezels;
- een beschrijving van het doel en de mogelijke nevenwerkingen van de toegepaste hulpstoffen;

- de manier van aanvoer;
- de mogelijke verwerking:
 - manueel;
 - machinaal (met glijbekistingsmachine);
- de wijze van verdichting;
- de mogelijke oppervlakbehandeling:
 - uitwassen van het steenslagskelet;
 - bezemen;
 - figureren.

De eventuele beperkte technische fiche voldoet aan **5.1.2** en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de omschrijving van het mengsel, bv. “beton 0/20 voor manuele plaatsing en bezemen”;
- de bouwklasse waarvoor het betonmengsel geregistreerd werd.

5.5 Mengsels voor bitumineuze verhardingen

De voorstudie bestaat uit de theoretische studie van het mengsel en het experimenteel laboratoriumonderzoek om de optimale samenstelling en het optimaal bindmiddelgehalte te bepalen teneinde de beste garantie te bieden voor de kwaliteit van het mengsel en zijn levensduur.

5.5.1 Theoretische studie

Met de theoretische studie van het bitumineus mengsel wordt bedoeld de theoretische analytische studie naar een optimaal mengsel. Bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van de analytische studie zoals beschreven in de “Handleiding voor de formulering van dichte bitumineuze mengsels” (Aanbeveling OCW - A69/97 of een latere uitgave aangevuld met de PRADOWIN-software).

5.5.2 Experimenteel laboratoriumonderzoek

In de tabellen met eisen betekent:

- NR: geen eis (No Requirement);
- TBR: te declareren waarde (To Be Reported);
- n.a.: mengsel niet aangewezen voor de beschouwde bouwklasse.

Voor de mengsels die niet opgenomen zijn in deze tabellen is er geen eis.

5.5.2.1 Aggregaatsamenstelling

Uitgaande van de zeefanalyses van de gekozen granulaten en gebaseerd op de theoretische studie en de ervaring van de producent, wordt de aggregaatsamenstelling zodanig bepaald dat het mengsel en de verharding aan alle opgelegde eisen voldoet.

Het aggregaat bestaat uit een steen-, zand- en vulstoffractie. Deze fracties worden als volgt gedefinieerd:

- steenfractie: de fractie granulaten die op de zeef van 2 mm blijft liggen;
- zandfractie: de fractie granulaten die door de zeef van 2 mm gaat en blijft liggen op de zeef van 0,063 mm;
- vulstoffractie: de fractie fijne deeltjes die door de zeef van 0,063 mm gaat.

Indien de volumemassa van de aggregaten afwijkt van 2650 kg/m³, dan moeten de samenstellingen zo gecorrigeerd worden dat dezelfde volumeverhouding aangehouden wordt.

Een deel van het aggregaat en het bitumen kan afkomstig zijn van asfaltgranulaat. Indien het bitumineus mengsel polymeerbitumen bevat, dan is asfaltgranulaat niet toegelaten.

De samenstelling wordt vastgelegd in een korrelverdelingsdiagram met volgende zeven: 31,5 mm, 20,0 mm, 16,0 mm, 14,0 mm, 12,0 mm, 10,0 mm, 8,0 mm, 6,3 mm, 4,0 mm, 2,0 mm, 1,0 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm en 0,063 mm.

De mengsels APO, AVS, ABT, APT en AGT zijn volgens de fundamentele methode van NBN EN 13108-1. De zeefdoorval door de zeven volgens NBN EN 933-2 voldoet aan de eisen van tabel 2 van NBN EN 13108-1:

- APO-A voldoet aan de eisen van $D = 20$;
- APO-B voldoet aan de eisen van $D = 14$;
- APO-C voldoet aan de eisen van $D = 10$;
- APO-D voldoet aan de eisen van $D = 6,3$;
- AVS-B voldoet aan de eisen van $D = 14$;
- ABT-B voldoet aan de eisen van $D = 14$;
- APT-C voldoet aan de eisen van $D = 10$;
- APT-D voldoet aan de eisen van $D = 6 (6,3)$;
- voor AGT is D een keuze van de asfaltproducent.

De asfaltmengsels AB zijn volgens NBN EN 13108-1. De zandfractie bevat minimum 50 % breekzand.

De asfaltmengsels SMA zijn volgens NBN EN 13108-5, de asfaltmengsels ZOA zijn volgens NBN EN 13108-7. De zandfractie is 100 % breekzand. Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm in dit breekzand is beperkt tot 10 %. De zeefdoorval door de zeven volgens NBN EN 933-2 is weergegeven in tabel 14-5.5-1.

Zeef in mm	AB-4C	AB-4D	AB-5D	SMA-C	SMA-D	ZOA-B	ZOA-C
20,0 mm	-	-	-	-	-	100	-
14,0 mm	100	-	-	100	-	90-100	100
10,0 mm	90-100	100	100	90-100	100	40-60	90-100
6,3 mm	65-95	90-100	90-100	35-55	90-100	15-30	15-35
4,0 mm	-	45-75	50-80	25-40	28-50	-	-
2,0 mm	40-45	40-45	45-55	24-29	27-32	14-20	12-18
1,0 mm	-	-	-	16-26	18-28	-	-
0,25 mm	15-30	15-30	20-35	-	-	-	-
0,063 mm	6,0-8,5	6,0-8,5	4,5-8,5	7,5-10,0	7,0-10,0	4,0-6,0	4,0-6,0

Tabel 14-5.5-1: zeefdoorval volgens samenstelling in massaprocent

De asfaltmengsels SME zijn volgens NBN EN 13108-9. De maximale korrelmaat is 6,3 mm. De zandfractie is 100 % breekzand. De samenstelling is weergegeven in tabel 14-5.5.2.

Fractie	SME-D
steenfractie	62,5-66,5
zandfractie	26,0-30,0
vulstoffractie	6,5-8,5

Tabel 14-5.5-2: samenstelling in massaprocent t.o.v. het droge aggregaat

De gietasfaltmengsels GA en GAB zijn volgens NBN EN 13108-6. Het gietasfaltmengsel GAA is type I volgens NBN EN 12970. De zeefdoorval door de zeven volgens NBN EN 933-2 is weergegeven in tabel 14-5.5-3.

Zeef in mm	GA-C	GA-D	GA-E	GAB-D	GAA-E	GAV-F
14,0 mm	100	-	-	-	-	-
10,0 mm	90-100	100	-	100	-	-
6,3 mm	70-90	90-100	100	90-100	100	-
4,0 mm	-	-	90-100	-	95-100	100
2,0 mm	50-65	50-65	50-65	50-65	90-100	-
0,5 mm	35-50	35-50	35-50	35-50	64-88	-
0,063 mm	20-28	22-30	24-32	22-30	40-50	-

Tabel 14-5.5-3: zeefdoorval volgens samenstelling in massaprocent

5.5.2.1.A VULSTOFFRACTIE

De vulstoffractie voorkomend in natuurasfalt wordt conventioneel voor 100 % beschouwd als aanvoervulstof.

De vulstoffractie voorkomend in kleurstof wordt conventioneel voor 100 % als vulstof beschouwd.

Voor de gietasfaltmengsels GAA-E en GAB-D is de vulstof van het type Ib.

Indien de vulstoffractie minder dan 50 % aanvoervulstof is, dan worden alle door de asfaltproducent gebruikte aggregaten (ook de aggregaten die niet in het mengsel gebruikt worden) met meer dan 3 % fijne deeltjes onderworpen aan de volgende proeven. Dit is echter niet van toepassing voor gekleurde mengsels.

Van elk aggregaat met meer dan 3 % fijne deeltjes wordt de fractie kleiner dan 0,125 mm afgezeefd. Met deze fracties worden alle mogelijke mengsels gemaakt met gelijke verhoudingen. Indien bijvoorbeeld drie aggregaten in aanmerking komen, dan worden de volgende 7 mengsels gemaakt.

mengsel	aggregaat A	aggregaat B	aggregaat C
1	100 %	0%	0%
2	0%	100 %	0%
3	0%	0%	100 %
4	50 %	50 %	0%
5	50 %	0 %	50 %
6	0 %	50 %	50 %
7	33 %	33 %	33 %

Tabel 14-5.5-4: mengsels

De volumemassa en het percentage holle ruimte van deze mengsels worden bepaald volgens NBN EN 13043. Het verschil tussen de bekomen minimale en de maximale volumemassa bedraagt hoogstens 200 kg/m³. Het verschil tussen het bekomen minimaal en maximaal percentage holle ruimte bedraagt hoogstens 6 %.

5.5.2.1.B ZANDFRACTIE

Voor de asfaltmengsels van het type AB wordt een mengsel van breeksand en natuurlijk rond zand gebruikt. De korrelverdeling van de zandfractie van dit mengsel voldoet aan tabel 14-5.5-5.

Brekerzand van ferromolybdeenslak mag maximaal 50 % van de zandfractie uitmaken en is enkel toegestaan in mengsels voor bouwklasse B6 t.e.m. 10 of BF.

Maaswijdte van de controlezeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	30 tot 90
0,25	5 tot 60
0,125	0 tot 25

Tabel 14-5.5-5: korrelverdeling van de zandfractie

5.5.2.1.C STEENFRACTIE

Steenslag van roestvaststaalslakken mag maximaal 50 % van de steenfractie van SMA- of ZOA-mengsels uitmaken.

De steenfractie van mengsels voor gekleurde toplagen bestaat uit kleurondersteunende granulaten.

5.5.2.1.D ASFALTGRANULAAT

Enkel homogeen asfaltgranulaat volgens **3-7.1.1.1.B.4** is toegelaten in asfaltmengsels.

Het gebruik van asfaltgranulaat is verboden in gietasfaltmengsels. Niet verwerkt gietasfalt mag tot een maximum van 20 % opnieuw verwerkt worden in een gietasfaltmengsel van hetzelfde type en met dezelfde samenstelling.

5.5.2.2 Asfaltmengsels

Het percentage holle ruimte, de watergevoeligheid en het percentage massaverlies worden bepaald op gyratorproefstukken, waarvan de afmetingen en de verdichting overeenkomstig **4.4** zijn.

Met de aggregaatsamenstelling, bepaald volgens **5.5.2.1**, worden proefstukken met 3 verschillende bitumengehalten (uitgedrukt als massaprocent in het asfaltmengsel) gemaakt.

Het bindmiddelgehalte van de eerste en de derde reeks proefstukken heeft een bindmiddelgehalte dat overeenkomt met respectievelijke min en plus 0,3 % t.o.v. het uiteindelijk gekozen percentage bindmiddel.

5.5.2.2.A BINDMIDDELGEHALTE

De hoeveelheid bindmiddel wordt uitgedrukt t.o.v. het totale mengsel, bindmiddel inbegrepen. Het bindmiddelgehalte voldoet aan tabel 14-5.5-6.

Mengsel		Bindmiddelgehalte	Bouwklasse
APO	min.	NR	B1-B5
APO	min.	4,6 %	B6-B10 en BF
AVS	min.	NR	B1-B5
ABT	min.	NR	B1-B10 en BF
APT	min.	5,8 %	B4-B8
AB	min.	5,8 %	B9-B10 en BF
SMA	min.	6,2 %	B1-B5
ZOA	min.	4,0 %	B1-B5
AGT	min.	5,2 %	B1-B5
SME	min.	6,6 %	B1-B10

Tabel 14-5.5-6: bindmiddelgehalte

Het aandeel bitumen afkomstig van asfaltgranulaat voldoet aan tabel 14-5.5-7. Er wordt onderscheid gemaakt tussen warme en koude toevoeging, zoals gedefinieerd in **6-2.3.4.2**.

Mengsel		Warme toevoeging	Koude toevoeging
APO	max.	NR	20 %
AVS	max.	20 %	20 %
ABT	max.	0%	0%
APT	max.	0%	0%
AB	max.	20%	20%
SMA	max.	0%	0%
ZOA	max.	0%	0%
AGT	max.	0%	0%
SME	max.	0%	0%

Tabel 14-5.5-7: aandeel bitumen afkomstig van asfaltgranulaat

Voor de mengseltypes AB, SMA, ZOA en SME zijn enkel de bindmiddelen aangegeven in tabel 14-5.5-8 toegelaten.

Mengsel	Bouwklasse	Standaardkeuze	Andere keuzes
AB-4C, AB-4D	B9-B10 en BF	B 50/70, B 70/100	-
AB-5D	B9-B10 en BF	B 70/100	-
SMA	B1-B5	polymeerbitumen	-
ZOA	B1-B3	polymeerbitumen	-
ZOA	B4-B5	B 70/100	polymeerbitumen
SME-D1	B6-B10	B 70/100	-
SME-D2	B1-B5	polymeerbitumen	-

Tabel 14-5.5-8: toegelaten bindmiddelen

5.5.2.2.B PERCENTAGE HOLLE RUIMTE

Er worden telkens 4 gyratorproefstukken gemaakt met de drie bitumengehalten, waarvan er 3 worden weerhouden (het proefstuk waarvan het percentage holle ruimte het meest afwijkt van het gemiddelde wordt niet weerhouden). Het percentage holle ruimte wordt op deze proefstukken bepaald volgens 4.4. Het percentage holle ruimte bij elk bitumengehalte is het gemiddelde van de drie weerhouden proefstukken. Het percentage holle ruimte bij het weerhouden bitumengehalte voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-9.

5.5.2.2.C WATERGEVOELIGHEID

Er worden telkens 3 gyratorproefstukken gemaakt met de drie bitumengehalten, verdicht overeenkomstig 4.4. De gyratorproefstukken worden verzaagd tot twee proefstukken. De watergevoeligheid wordt bepaald op deze proefstukken bij de drie verschillende bitumengehalten bij een temperatuur van 15 ± 1 °C. De watergevoeligheid bij het weerhouden bindmiddelgehalte voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-10.

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
APO-A	min.	4,0 %	4,0 %	4,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %
	max.	9,0 %	9,0 %	9,0 %	8,0 %	8,0 %	8,0 %
APO-B	min.	5,0 %	5,0 %	5,0 %	4,0 %	4,0 %	4,0 %
	max.	10,0 %	10,0 %	10,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %
APO-C	min.	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %
	max.	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %
APO-D	min.	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %
	max.	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %
AVS-B	min.	2,0 %	2,0 %	2,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
	max.	7,0 %	7,0 %	7,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
ABT-B	min.	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %
	max.	8,0 %	8,0 %	8,0 %	8,0 %	8,0 %	8,0 %
APT-C	min.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %	n.a.	n.a.
	max.	n.a.	n.a.	8,0 %	8,0 %	n.a.	n.a.
APT-D	min.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %	n.a.	n.a.
	max.	n.a.	n.a.	8,0 %	8,0 %	n.a.	n.a.
AB-4C	min.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %
	max.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,0 %	8,0 %
AB-4D	min.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %
	max.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,0 %	8,0 %
AB-5D	min.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,0 %	2,0 %
	max.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	7,0 %	7,0 %
AGT	min.	NR	NR	NR	n.a.	n.a.	n.a.
	max.	NR	NR	NR	n.a.	n.a.	n.a.
SMA	min.	5,0 %	5,0 %	5,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
	max.	11,0 %	11,0 %	11,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
ZOA	min.	18,0 %	18,0 %	18,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
	max.	28,0 %	28,0 %	28,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
SME	min.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR

Tabel 14-5.5-9: eisen percentage holle ruimte (gyratorproef)

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
APO-A	min.	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %
APO-B	min.	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %
APO-C	min.	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %
APO-D	min.	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %
AVS-B	min.	80 %	80 %	80 %	n.a.	n.a.	n.a.
ABT-B	min.	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
APT-C	min.	n.a.	n.a.	80 %	80 %	n.a.	n.a.
APT-D	min.	n.a.	n.a.	80 %	80 %	n.a.	n.a.
AB-4C	min.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	80 %	80 %
AB-4D	min.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	80 %	80 %
AB-5D	min.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	70 %	70 %
AGT	min.	80 %	80 %	80 %	n.a.	n.a.	n.a.
SMA	min.	80 %	80 %	80 %	n.a.	n.a.	n.a.
ZOA	min.	NR	NR	NR	n.a.	n.a.	n.a.
SME	min.	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %

Tabel 14-5.5-10: eisen watergevoeligheid

5.5.2.2.D STIJFHEID EN VERMOEIINGSWEERSTAND

De stijfheid en de vermoeiingsweerstand worden bepaald volgens **4.13**. De stijfheid en vermoeiingsweerstand worden enkel bepaald bij het weerhouden optimaal bindmiddelgehalte en voldoen respectievelijk aan de voorschriften van tabel 14-5.5-11 en tabel 14-5.5-12.

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
APO-A	min.	9000	9000	9000	7000	7000	7000
	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APO-B	min.	9000	9000	9000	7000	7000	7000
	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APO-C	min.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APO-D	min.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
AVS-B	min.	11000	11000	11000	n.a.	n.a.	n.a.
	max.	NR	NR	NR	n.a.	n.a.	n.a.
ABT-B	min.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APT-C	min.	n.a.	n.a.	7000	NR	n.a.	n.a.
	max.	n.a.	n.a.	14000	NR	n.a.	n.a.
APT-D	min.	n.a.	n.a.	7000	NR	n.a.	n.a.
	max.	n.a.	n.a.	14000	NR	n.a.	n.a.

Tabel 14-5.5-11: eisen stijfheid, in MPa (15 °C, 10 Hz)

Voor AVS-mengsels wordt tevens de stijfheid bepaald bij 30 °C en 10 Hz bij het weerhouden optimaal bindmiddelgehalte. Deze stijfheid voldoet minstens aan 4000 MPa (alle bouwklassen).

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
APO-A	min.	80 µS	80 µS	70 µS	70 µS	70 µS	NR
APO-B	min.	80 µS	80 µS	70 µS	70 µS	70 µS	NR
APO-C	min.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APO-D	min.	70 µS	70 µS	70 µS	70 µS	70 µS	NR
AVS-B	min.	130 µS	130 µS	115 µS	n.a.	n.a.	n.a.
ABT-B	min.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APT-C	min.	n.a.	n.a.	NR	NR	n.a.	n.a.
APT-D	min.	n.a.	n.a.	NR	NR	n.a.	n.a.

Tabel 14-5.5-12: eisen vermoeiingsweerstand (ϵ_6)

5.5.2.2.E AFDRUIPPERCENTAGE

Het afdruippercentage wordt bepaald bij de drie verschillende bitumengehalten en voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-13.

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
SMA	max.	0,3 %	0,3 %	0,3 %	n.a.	n.a.	n.a.
ZOA	max.	0 %	0 %	0 %	n.a.	n.a.	n.a.

Tabel 14-5.5-13: eisen afdruippercentage

5.5.2.2.F PERCENTAGE MASSAVERLIES

Er worden telkens 6 gyratorproefstukken gemaakt met de drie bitumengehalten, waarvan er 5 worden weerhouden. Het percentage massaverlies wordt bepaald met de Cantabroproef bij 18 °C op gyratorproefstukken bij de drie verschillende bitumengehalten en voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-14.

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
SMA	max.	NR	NR	NR	n.a.	n.a.	n.a.
ZOA	max.	15,0 %	15,0 %	20,0 %	n.a.	n.a.	n.a.

Tabel 14-5.5-14: eisen percentage massaverlies (Cantabroproef)

5.5.2.2.G SPOORVORMINGSWEERSTAND

De spoorvormingsweerstand wordt bepaald volgens **4.10**. De spoorvormingsweerstand wordt enkel bepaald bij het weerhouden optimaal bindmiddelgehalte en voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-15.

5.5.2.2.H BIJKOMENDE PROEVEN VOOR AVS-MENGSELS

Voor AVS-mengsels dient de asfaltproducent de kenmerken van het bitumen, in het bijzonder de complexe modulus G^* (bij 15 °C en 10 Hz, bij 30 °C en 10 Hz, bij 52 °C en 1,6 Hz) te vermelden.

5.5.2.2.I BIJKOMENDE PROEVEN VOOR AGT-MENGSELS

Op AGT-mengsels wordt de weerstand tegen rafeling door wringend verkeer bepaald met de rafelingsproef volgens prTS 12697-50, annex B, bij een proeftemperatuur van 25 ± 2 °C. De proefstukken zijn vierkante platen met een zijde van 26 cm of boorkernen met een oppervlak van 400 cm².

De weerstand tegen rafeling wordt enkel bepaald bij het weerhouden optimaal bindmiddelgehalte. Er worden vier proefstukken getest. Het gemiddelde materiaalverlies van de vier proefstukken na 10 belastingscycli bedraagt ten hoogste 300 g/m².

Mengsel		B1-B2	B3	B4-B5	B6-B8	B9-B10	BF
APO-A	max.	5,0 %	7,5 %	10,0 %	NR	NR	NR
APO-B	max.	5,0 %	7,5 %	10,0 %	NR	NR	NR
APO-C	max.	5,0 %	7,5 %	10,0 %	NR	NR	NR
APO-D	max.	5,0 %	7,5 %	10,0 %	NR	NR	NR
AVS-B	max.	5,0 %	5,0 %	7,5 %	n.a.	n.a.	n.a.
ABT-B	max.	NR	NR	NR	NR	NR	NR
APT-C	max.	n.a.	n.a.	10,0 %	20,0 %	n.a.	n.a.
APT-D	max.	n.a.	n.a.	10,0 %	20,0 %	n.a.	n.a.
AB-4C	max.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	NR	NR
AB-4D	max.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	NR	NR
AB-5D	max.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	NR	NR
AGT	max.	5,0 %	7,5 %	10,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
SMA	max.	5,0 %	7,5 %	10,0 %	n.a.	n.a.	n.a.
ZOA	max.	NR	NR	NR	n.a.	n.a.	n.a.
SME	max.	NR	NR	NR	NR	NR	n.a.

Tabel 14-5.5-15: eisen spoorvormingsweerstand

5.5.2.3 Gietasfaltmengsels

Met de aggregaatsamenstelling, bepaald volgens 5.5.2.1, worden proefstukken gemaakt bij het optimaal bindmiddelgehalte.

5.5.2.3.A BINDMIDDELGEHALTE

De hoeveelheid bindmiddel wordt uitgedrukt t.o.v. het totale mengsel, bindmiddel inbegrepen. Het bindmiddelgehalte voldoet aan tabel 14-5.5-16.

Mengsel		Bindmiddelgehalte	Bouwklasse
GA-C	min.	6,5 %	B6-B10 en BF
GA-D	min.	7,0 %	B6-B10 en BF
GA-E	min.	7,5 %	B6-B10 en BF
GAB-D	min.	8,0 %	B1-B10 en BF
GAA-E	min.	14,0 %	B1-B10 en BF
GAV-F	min.	15,0 %	B1-B10 en BF

Tabel 14-5.5-16: bindmiddelgehalte

Voor de mengseltypen GA en GAV zijn enkel de bindmiddelen aangegeven in tabel 14-5.5-17 toegelaten.

Mengsel	Bouwklasse	Standaardkeuze	Andere keuzes
GA	B6-B7	B 35/50	polymeerbitumen kleurloos synthetisch bindmiddel bindmiddel met additieven
GA	B8-B10 en BF	B 50/70	
GAV	B1-B10 en BF	bindmiddel met additieven polymeerbitumen	

Tabel 14-5.5-17: toegelaten bindmiddelen

5.5.2.3.B PERCENTAGE HOLLE RUIMTE

Er worden telkens 3 geboorde of prismatische proefstukken van 100 cm² ontnomen uit proefplaten. Deze proefplaten werden aangemaakt in mallen, op glasvlies en met een dikte van 30 ± 5 mm. Het

percentage holle ruimte wordt op deze proefstukken bepaald en voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-18.

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GA-C	n.a.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %
GA-D	n.a.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %
GA-E	n.a.	n.a.	n.a.	3,0 %	3,0 %
GAA-E	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %
GAB-D	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %
GAV-F	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %	3,0 %

Tabel 14-5.5-18: eisen percentage holle ruimte

5.5.2.3.C INDEUKING

De indeuking wordt bepaald volgens NBN EN 12697-20. De indeuking voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-19 en tabel 14-5.5-20. De toename indeuking voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-21 en tabel 14-5.5-22.

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GA-C	n.a.	n.a.	n.a.	7,0 mm	7,0 mm
GA-D	n.a.	n.a.	n.a.	7,0 mm	7,0 mm
GA-E	n.a.	n.a.	n.a.	9,0 mm	9,0 mm
GAB-D	2,5 mm	2,5 mm	5,0 mm	8,0 mm	11,0 mm
GAV-F	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.5-19: eisen indeuking na 30 minuten (C, 500 mm², 40 °C)

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GAA-E	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.5-20: eisen indeuking na 30 minuten (C, 500 mm², 22 °C)

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GA-C	n.a.	n.a.	n.a.	TBR	TBR
GA-D	n.a.	n.a.	n.a.	TBR	TBR
GA-E	n.a.	n.a.	n.a.	TBR	TBR
GAB-D	0,6 mm	0,8 mm	0,8 mm	0,8 mm	0,8 mm
GAV-F	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.5-21: eisen toename indeuking, tussen 30 en 60 minuten (C, 500 mm², 40 °C)

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GAA-E	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.5-22: eisen toename indeuking, tussen 30 en 60 minuten (C, 500 mm², 22 °C)

5.5.2.3.D VERHINDERDE KRIMP

De verhinderde krimp wordt bepaald volgens **4.18**. De verhinderde krimp voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-23.

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GAA-E	-25 °C	-25 °C	-25 °C	-25 °C	-25 °C
GAB-D	-25 °C	-25 °C	-25 °C	-25 °C	-25 °C
GAV-F	TBR	TBR	TBR	TBR	TBR

Tabel 14-5.5-23: eisen verhinderde krimp

5.5.2.3.E SPOORVORMINGSWEERSTAND

De spoorvormingsweerstand wordt bepaald op het complex van gietasfaltafdichting (GAA-E) en gietasfaltbeschermlaag (GAB-D) volgens **4.10.2.2**. De spoorvormingsweerstand wordt enkel bepaald bij het weerhouden optimaal bindmiddelgehalte en voldoet aan de voorschriften van tabel 14-5.5-24.

Mengsel	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	B8-B10, BF
	max.	max.	max.	max.	max.
GAA-E	NR	NR	NR	NR	NR
GAB-D	NR	NR	NR	NR	NR
GAA-E + GAB-D	5,0 %	7,5 %	10,0 %	10,0 %	NR

Tabel 14-5.5-24: eisen spoorvormingsweerstand

5.5.2.3.F DYNAMISCHE INDEUKING

Voor gietasfaltmengsels met een indeuking $\leq 2,5$ mm volgens NBN EN 12697-20, dient de uni-axiale cyclische drukproef volgens NBN EN 12697-25 methode A2, bij 50 °C, te worden toegepast. De eisen waaraan het gietasfaltmengsel dient te voldoen worden gegeven in tabel 14-5.5-25.

Voor afdichtingscomplexen opgebouwd uit een afdichtingslaag in gietasfalt (GAA-E) en een beschermlaag in gietasfalt (GAB-D) dient het resultaat van de dynamische indeuking op het complex te worden gerapporteerd in geval het gietasfalt voor de beschermlaag (GAB-D) behoort tot de bouwklasse B1, B2 of B3. Het resultaat op het complex dient aan de overeenstemmende bouwklasse voor het GAB-D te beantwoorden. Het complex wordt opgebouwd volgens **4.10.2.2**.

Mengsel	Kenmerk	B1 en B2	B3	B4 en B5	B6-B10, BF
		max.	max.	max.	max.
GAA-E	u_{5000}	NR	NR	NR	NR
GAB-D	u_{2500}	2,50 mm	3,00 mm	NR	NR
	u_{5000}	3,00 mm	4,00 mm	NR	NR
GAA-E + GAB-D	u_{2500}	TBR	TBR	NR	NR
	u_{5000}	TBR	TBR	NR	NR

Tabel 14-5.5-25: eisen voor dynamische indeuking

5.5.2.4 Bijkomende eisen voor gekleurde bitumineuze mengsels

Het bindmiddel van mengsels voor gekleurde toplagen is volgens **3-11.8** en is

- voor bordeaux/bruin: een gewoon wegenbitumen;
- voor rood, oker en beige: een kleurloos synthetisch bindmiddel, type S50/70-55 voor AB-mengsels en S35/50-45 voor GA-mengsels.

Een gekleurd bitumineus mengsel behoort tot één van de toegestane kleurklassen aangegeven in tabel 14-5.5-26.

De kleurklasse wordt bepaald op basis van de kleurcoördinaten L^* , a^* en b^* . Deze kleurcoördinaten worden gemeten op één gyrator kern (verdicht met 60 gyraties) overeenkomstig Hoofdstuk 4 van de meetmethode MN90/15 "Meetmethode voor het meten van de kleur van gekleurde bitumineuze verhardingen – Bepaling aan asfaltkernen" (uitgegeven door het OCW).

Het kleurverschil ΔE_{CMC} van de gyrotorkern t.o.v. de kleurcoördinaten van de standaard aangegeven in tabel 14-5.5-26 wordt berekend overeenkomstig Hoofdstuk 4 van de meetmethode MN90/15. Het berekende kleurverschil ΔE_{CMC} mag het maximaal toegelaten kleurverschil $\Delta E_{CMC,max}$ van de overeenstemmende kleurklasse opgegeven in de tabel 14-5.5-26 niet overschrijden. Dit kan berekend worden met de OCW-applicatie (beschikbaar op www.brcc.be/nl/artikel/n612_01).

Kleurklasse	Kleurcoördinaten van de standaard			$\Delta E_{CMC,max}$
	L*	a*	b*	
rood	29,8	17,5	11,4	4,0
bordeaux/bruin	24,7	8,3	5,8	4,0
beige	60,4	4,2	21,1	6,0
oker	47,7	9,6	29,3	6,5

Tabel 14-5.5-26: kleurcoördinaten

5.5.2.5 Validatie van bitumineuze mengsels geproduceerd bij verlaagde temperatuur

Er wordt een validatiedossier opgemaakt waarin beschreven wordt welke techniek wordt toegepast om een bitumineus mengsel bij verlaagde temperatuur te produceren. Een validatiedossier kan slechts één techniek bevatten, zoals het gebruik van schuimbitumen, schuimbitumen met additieven, de toepassing van een bepaald additief (per additief (merk, type,...) dient er een validatie te gebeuren), ...

De validatie van een techniek gebeurt per mengselfamilie op voorwaarde dat de voorgestelde mengsels allen gebaseerd zijn op bestaande studies. Als de afwijking ten opzichte van de verantwoordingsnota waarop het mengsel gebaseerd is als te groot wordt beschouwd door de afdeling Wegengbouwkunde, dan kan alsnog een verplichting van een volledige studie volgens **5.5.2.2** of **5.5.2.3** worden opgelegd voor bepaalde mengsels.

Als een mengselfamilie wordt beschouwd:

- APO;
- AVS en ABT;
- APT, AB-4C, AB-4D en AB-5D;
- AGT;
- SMA;
- ZOA;
- GA, GAA en GAB.

Per mengselfamilie waarvoor een asfaltproducent een validatie wenst, wordt door de producent een karakteristiek mengsel voorgesteld aan de afdeling Wegengbouwkunde. De productiehoeveelheid van dit karakteristiek mengsel moet voldoende representatief zijn voor de mengselfamilie én alle kenmerken die van toepassing kunnen zijn op mengsels uit de mengselfamilie moeten op het karakteristiek mengsel bepaald zijn. Indien dit niet het geval is, dan kan de afdeling Wegengbouwkunde beslissen dat er meerdere mengseltypes dienen beproefd te worden. Op dit (karakteristiek) mengsel wordt een volledige studie uitgevoerd volgens **5.5.2.2** of **5.5.2.3** bij het optimale bindmiddelgehalte dat is vastgelegd in de verantwoordingsnota. Indien nodig (zoals bij schuimen) moet deze volledige studie ook uitgevoerd worden op op het referentiemengsel geproduceerd bij de gebruikelijke warme temperatuur.

Voor asfaltmengsels worden de proefstukken voor de proeven beschreven in **5.5.2.2.A** en **5.5.2.2.B** aangemaakt bij de minimale productietemperatuur minus 10 °C, met een tolerantie van 5 °C. Indien de temperatuursverlaging echter gerealiseerd wordt via schuimen, dan moeten de proefstukken aangemaakt worden bij 135 ± 5°C.

De proefstukken voor de andere proeven worden aangemaakt bij de temperatuur die het gemiddelde is van de vastgelegde minimale en maximale verwerkingstemperatuur.

Voor gietasfaltmengsels worden de proefstukken aangemaakt bij de temperatuur die het gemiddelde is van de vastgelegde minimale en maximale verwerkingstemperatuur.

Indien de te valideren techniek het opschuimen van bitumen omvat, dan dienen proefstukken te worden aangemaakt overeenkomstig 4.22. Het bepalen van het percentage holle ruimte, watergevoeligheid en percentage massaverlies gebeurt echter op gyratorkernen verdicht volgens 4.4.

Een validatie is 5 jaar geldig, te rekenen vanaf de waarmerking door de conformiteitsbeoordelingsinstantie COPRO (of gelijkwaardig).

5.5.3 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De verantwoordingsnota voldoet aan 5.1.1 en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de samenstelling (percentage steenfractie, zandfractie, vulstoffractie en bindmiddel);
- de gebruikte grondstoffen:
 - voor alle grondstoffen: percentage, soort/aard, leverancier, herkomst, volumemassa, merk van overeenkomstigheid;
 - steenslag en zand: kaliber en korrelverdeling;
 - vulstoffen (aanvoervulstof, teruggewonnen stof, fijne deeltjes uit asfaltgranulaten, Trinidad en toevoegsels): %HR, samenstelling en eigenschappen van het vulstofmengsel;
 - bindmiddelen (nieuw bindmiddel, bindmiddel uit asfaltgranulaten, natuurbitumen en toevoegsels): indringing, samenstelling en eigenschappen van het bindmiddelmengsel;
 - asfaltgranulaten: type, homogeniteit, aard van de aggregaatfractie en percentage en volumemassa van de steenfractie, de zandfractie, de vulstoffractie en het bindmiddel, en de korrelverdeling;
- de korrelverdeling van het zandmengsel;
- de samenstelling van de aggregaatfractie van het bitumineus mengsel en de daaruit volgende korrelverdeling van het bitumineus mengsel;
- het aanbevolen temperatuursgebied bij het bereiden en verwerken.

De eventuele beperkte technische fiche voldoet aan 5.1.2 en bevat bijkomend minstens de volgende gegevens:

- de bouwklasse waarvoor het bitumineus mengsel geregistreerd werd.

5.5.4 Validatiedossier

Het validatiedossier van bitumineuze mengsels die geproduceerd worden bij verlaagde temperatuur omvat minimaal de gegevens vermeld in 5.5.2.5 en bijkomend minstens de volgende gegevens:

- beschrijving van de gebruikte techniek;
- minimale en maximale stockagetemperatuur van het bindmiddel;
- minimale en maximale productietemperatuur (binnen het interval 105 – 155°C; voor de schuimtechniek is dit beperkt tot het interval 125 – 155°C);
- minimale en maximale verwerkingstemperatuur (binnen het interval 90 – 155°C; voor de schuimtechniek is dit beperkt tot het interval 115 – 155°C);
- de mengselfamilie(s) waarop de techniek zal toegepast worden;
- de verantwoordingsnota('s) waarop het (de) voorgestelde, karakteristieke mengsel(s) gebaseerd is (zijn), waarbij duidelijk aangegeven wordt wat de eventuele afwijkingen hierop zijn;
- In geval met additieven gewerkt wordt, een verklaring in overeenstemming met 3-10.5.

5.6 Mengsels voor lijnvormige elementen

De voorstudie bestaat uit het experimenteel laboratoriumonderzoek om de optimale samenstelling te bepalen teneinde de beste garantie te bieden voor de kwaliteit van het mengsel en zijn levensduur.

5.6.1 Experimenteel laboratoriumonderzoek

In de tabellen met eisen betekent:

- TBR: te declareren waarde (To Be Reported).

5.6.1.1 Samenstelling

De bepalingen van **5.4.1.1** zijn van toepassing, met dien verstande dat:

- de maximale korrelmaat $D_{\max} = 31,5$ mm;
- de minimale hoeveelheid cement 350 kg/m^3 bedraagt;
- enkel de cementtypes CEM I 42,5 LA en CEM III/A 42,5 LA toegelaten zijn;
- het gebruik van hoogwaardig van betongranulaat beperkt is tot 40 % van de fractie grove granulaten.

5.6.1.2 Kenmerken van het vers beton

De bepalingen van **5.4.1.2** zijn van toepassing. De kenmerken van het vers beton voldoen aan de voorschriften van de kolom "BF" van tabel 14-5.4-4, met dien verstande dat de consistentie (zetmaat) van beton voor ter plaatse vervaardigde schampkanten en afscherpende constructies (veiligheidsstootbanden) beperkt is tot 40 mm.

5.6.1.3 Kenmerken van het verhard beton

De bepalingen van **5.4.1.3** zijn van toepassing. De kenmerken van het verhard beton voldoen aan de voorschriften van de kolom "BF" van de tabellen 14-5.4-5 tot en met 14-5.4-7, met uitzondering van de buigsterkte na 28 dagen.

5.6.2 Verantwoordingsnota en beperkte technische fiche

De bepalingen van **5.4.2** zijn van toepassing, met dien verstande dat

- aangegeven wordt of het beton geschikt is ofwel voor "hoge" lijnvormige elementen (schampkanten en afscherpende constructies), ofwel voor "lage" lijnvormige elementen (trottoirbanden, trottoirbanden-watregreppels, kantstroken, watregreppels,);
- geen bouwklasse vermeld wordt.