

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-wateregreppels en schampkanten

1.2.1 Beschrijving

Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-wateregreppels en schampkanten omvatten:

- het plaatsen van de geprefabriceerde trottoirbanden, trottoirbanden-wateregreppels of schampkanten;
- in voorkomend geval het in verstek zagen van de geprefabriceerde trottoirbanden of trottoirbanden-wateregreppels;
- 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-wateregreppels 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 CEM I-LA of cement CEM III/A-LA van de sterkteklasse 42,5 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

De maximale korrelmaat van het betonmengsel $D_{\max} = 31,5$ mm.

De minimale hoeveelheid cement bedraagt 350 kg/m^3 .

Het gebruik van hoogwaardig betongranulaat is beperkt tot 20 % van de fractie grove granulaten.

Voor dit mengsel wordt een voorstudie uitgevoerd overeenkomstig **14-5**.

Het betonmengsel dient gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie 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 angewend, 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 nabehandlungsproduct 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 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 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:

- individueel $W_i \geq W_{i,\min} = 42,5$ MPa;
- gemiddeld $W_m \geq W_{m,\min} = 50,0$ 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 bovendeeel 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 individuele wateropslorping $H_i \leq H_{i, \max} = 6,8 \%$;
- de gemiddelde wateropslorping $H_m \leq H_{m, \max} = 6,3 \%$.

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 $S_{i, \max} = 25$ mm.

1.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.3.4.1 Hoogte

Wanneer in een deelvak de individuele hoogte van een kern $E_i < 0,90 \times E_{\text{nom}}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_i} = P \times L' \times \left(\frac{0,90 \times E_{\text{nom}} - E_i}{0,15 \times E_{\text{nom}}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde hoogte van de kernen $E_m < E_{\text{nom}}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_m} = P \times L \times \left(\frac{E_{\text{nom}} - E_m}{0,15 \times E_{\text{nom}}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{E_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- 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-watregreppel 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-watregreppel 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-watregreppel 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_{Hm} 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 eventueel vereiste grondwerken en alle andere vereiste schikkingen om er voor te zorgen dat de wijze van plaatsing van de afscherpende constructies gelijkwaardig is met de wijze van plaatsing van deze afscherpende constructies tijdens de testen op grond waarvan de conformiteit van de te plaatsen afscherpende constructie conform **3-82**, werd vastgesteld;
- het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak waarop de afscherpende constructie wordt aangebracht;
- 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;
- 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.

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;
- voor de plaatsingshoogte van uitvoering wordt als referentievlak gekozen:
- de hoogte van de berm indien de afscherpende constructie op een groter dan afstand x van de verharding staat, waarbij $x = 0,19 \times v$;
In deze formules is:
 - v : maximaal toegelaten snelheid in km/u;
 - x : afstand tot de rand van de verharding, in decimeter;
- in het andere geval de afgewerkte hoogte van de rijbaan.
- in bovenaanzicht, voor de aanrijzijde(n): 4 cm naar voor of naar achter, voor maximum 10 % van de meetpunten;
- oneffenheden, gemeten met de rei van 3 m, horizontaal en verticaal: maximum 10 mm;
- hoekverdraaiingen voor singuliere objecten (beginconstructies en obstakelbeveiliger): maximaal 1°;
- de werkzame zijde wordt geplaatst naar de rijbaan en conform de installatiehandleiding van de fabrikant;
- voor ter plaatse vervaardigde betonnen afscherpende constructies geldt bovendien de bepalingen van **2.1.2.1.A** t.e.m. **2.1.2.1.F**.

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 CEM I-LA of cement CEM III/A-LA van de sterkte klasse 42,5 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, gaten, 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 maximaal 4 m. De zaagsnede is minimaal 40 mm diep en 3 mm breed.

Uitzettingsvoegen worden voorzien tussen afscherpende 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 afscherpende 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

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 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.

Op de eerste aangelegde meter van de dag wordt de uitvoeringsdatum 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. 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 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.

2.1.2.1.C.6 Bescherming tegen uitdroging

De vers aangelegde afschermdende constructie wordt tegen uitdroging beschermd door het gelijkmatig verstuiwen op het oppervlak van een nabehandelsproduct naar rata van minstens 0,150 kg/m².

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 bovenzvlak 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 controle wordt uitgevoerd op de reeks geboorde kernen.

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 minimaal vereiste druksterkte van het beton na minstens 90 dagen bedraagt:

- individueel $W_i \geq W_{i,\min} = 42,5$ MPa;
- gemiddeld $W_m \geq W_{m,\min} = 50,0$ MPa.

2.1.2.1.D.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 individuele wateropslorping $H_i \leq H_{i,\max} = 6,8$ %;
- de gemiddelde wateropslorping $H_m \leq H_{m,\max} = 6,3$ %.

2.1.2.1.D.6 Luchtgehalte

De bepalingen van **6-1.6.3.1.A** zijn van toepassing.

2.1.2.1.D.7 Consistentie

De bepalingen van **6-1.6.3.1.C** zijn van toepassing, met dien verstande dat $S_{i,\max} = 25$ mm.

2.1.2.1.E SPECIFIEKE KORTINGEN WEGENS MINDERWAARDE

2.1.2.1.E.1 Vlakheid

Wanneer een oneffenheid (per vlak) van het (de) afschermdende constructie(s) en/of bovendvlak van de afschermdende constructie(s) > 10 mm, dan wordt deze afschermdende 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 afschermdende 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 afscherpende 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:

$$R_{H_m} = P \times L \times \left(\frac{H_m - H_{m,max}}{1} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{H_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de afscherpende 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_{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 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:

$$R_{L_i} = P \times S'' \times \left(\frac{L_{\min} - L_i}{3,0} \right)^2$$

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:

$$R_{L_i} = P \times S'' \times \left(\frac{L_i - L_{\max}}{3,0} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{L_i} de specifieke korting wegens individueel luchtgehalte in EUR;
- P de eenheidsprijs van de 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

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 afkomstig zijn van een afschermdende constructie met BENOR-certificaat of gelijkwaardig.

2.1.2.2.B HET TE HERSTELLEN TYPE AFSCHERMENDE CONSTRUCTIE BESCHIKT OVER EEN GELDIG TESTRAPPORT OVEREENKOMSTIG NBN EN 1317

De afschermdende constructie wordt over een bepaalde lengte gedeeltelijk of geheel vervangen door een afschermdende constructie of delen ervan van hetzelfde type.

2.1.2.2.C HERSTELLING VAN BETONNEN AFSCHERMENDE CONSTRUCTIES

Voor niet-structurele herstellingen worden de herstellingen gerealiseerd conform **34-1** "Herstellen van betonconstructies" van het Standaardbestek 260 voor Kunstwerken en Waterbouw, versie 1.0.

2.1.3 Meetmethode voor hoeveelheden.

De hoeveelheden worden vastgesteld in m (geleideconstructies en afschermdende constructies voor motorrijders) of in stuks (obstakelbeveiligers, beginconstructies).

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 of afscherpende constructie als min- of meerprijs ten opzichte van de uitvoering in harde grond.

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;
- 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 werfsignalisatie die zich op minder dan 2 m van het doorgaande verkeer bevindt;
 - 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 W6 (W7 in geval van opstelling in dubbele rij) 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 weggoppervlak 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 voertuigoverhellingsindex 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

Indien het bestek niets oplegt ter zake, dient de aannemer voor geleideconstructies die in de grond verankerd zijn, de grondkarakteristieken te bepalen conform de voorschriften van het betreffende PTV. 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. 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.

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 Beginconstructie

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 performantieklaas (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 performantieklaas 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

Het uitgebogen uiteinde heeft een buigstraal tussen de 5 en 10 m en zodanig dat het begin een hoek maakt van 60° ten opzichte van de (aan)rijrichting van het verkeer.

2.2.3.1.C MATERIALEN

De materialen zijn:

- beginconstructie 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.

2.3 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 NBN CEN/TS 1317-8.

De opdrachtdocumenten vermelden, per sectie:

- de minimale snelheidsklasse (*speed class*) zoals bedoeld in art. 7.2 van de technische specificatie NBN 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 NBN CEN/TS 1317-8. Als de opdrachtdocumenten ter zake niets opleggen, is het minimale schokniveau I;
- Het geheel van afschermende constructie voor motorrijders en geleideconstructie dient te voldoen aan de bepalingen van **3-82**.

2.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- afschermende 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 wegenwerken volgens **3-6.2.5**;
- steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen volgens **3-7.1.2.5**;
- cement CEM I-LA of cement CEM III-LA van de sterkteklasse 42,5 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 bovenvlak van de ter plaatse uitgevoerde betonnen watergreppels overeen met de breedte, de dikte en het bovenvlak 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 langsvoegen, als die zijn voorgeschreven in de opdrachtdocumenten, evenwijdig met de langsas van het element uitgevoerd.

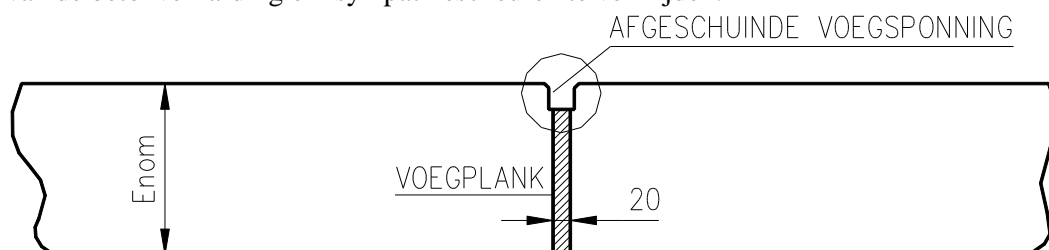
3.1.1.2.C.2 Uitzettingsvoeg

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.

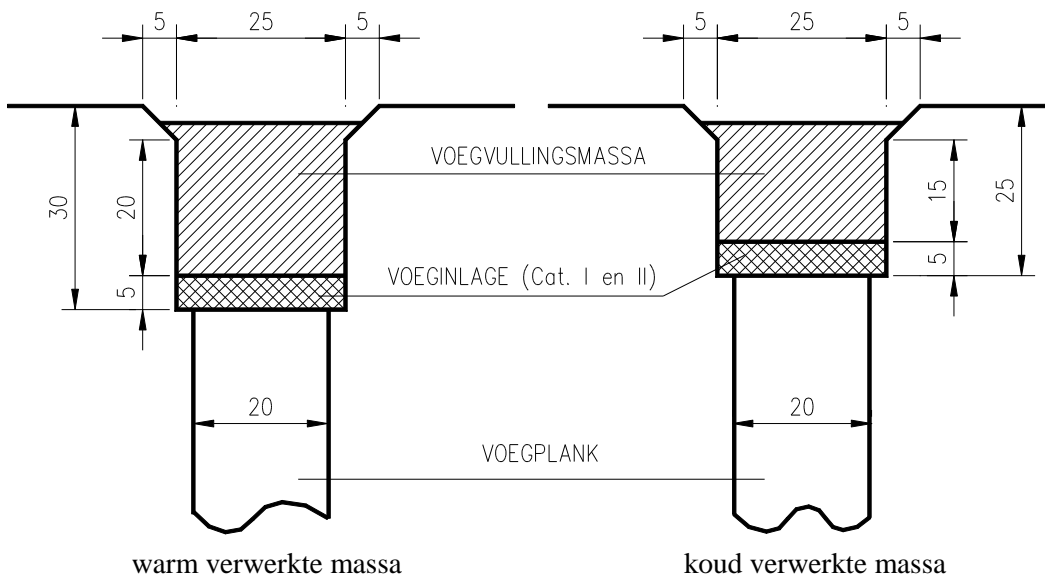
De voegplaat of de voegplank is volledig verticaal en haaks op de langsas van de strook geplaatst.

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.



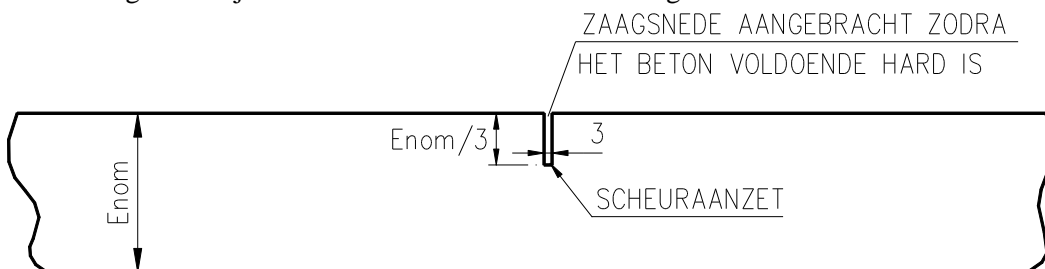
Figuur 8-3-1: dwarse uitzettingsvoeg (alle maten in mm)



Figuur 8-3-2: detail van de dwarse 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.



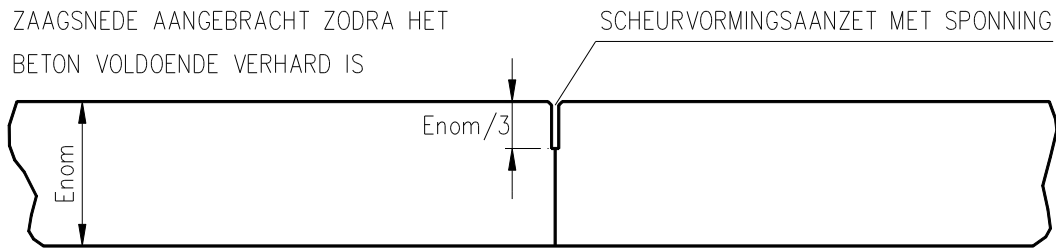
Figuur 8-3-3: dwarse krimpvoeg met zaagsnede zonder sponning, zonder voegvulling (alle maten in mm)

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.

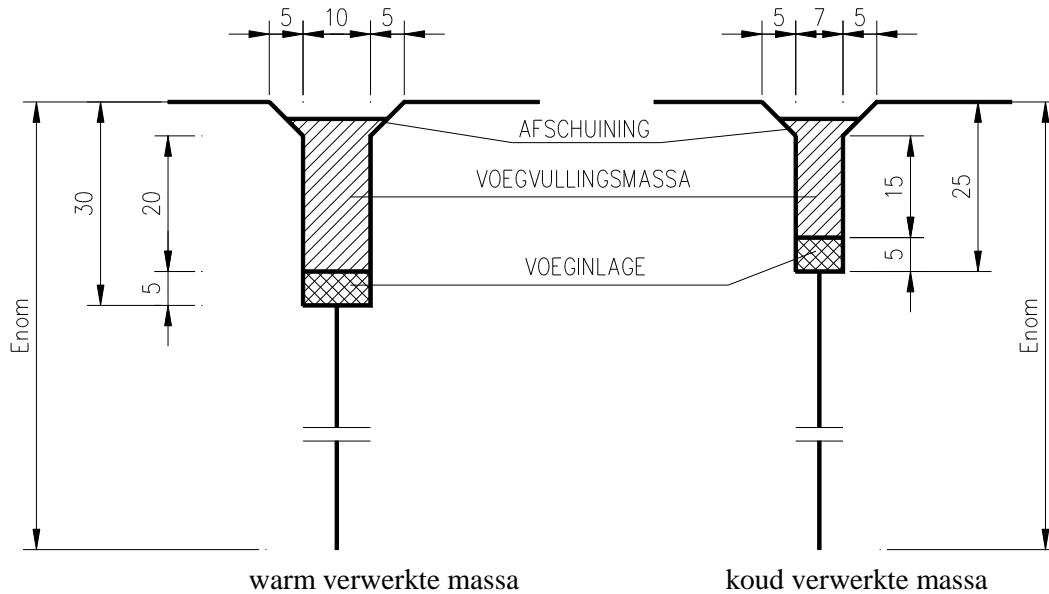
Ter plaatse van straatkolken wordt steeds in de aanliggende trottoirband een krimpvoeg gezaagd in het verlengde van de straatkolk. Indien de straatkolk niet over de volledige breedte van de watergreppel is aangebracht, dienen ook hier twee krimpvoegen worden gezaagd.

3.1.1.2.C.4 Dwarse werkvoeg

De dwarse 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

Onmiddellijk na het nummeren van de stroken wordt de vers aangelegde kantstrook en/of watergreppel beschermd door het gelijkmatig verstuiwen op het oppervlak van een nabehandelingsproduct naar rata van 0,150 kg/m².

3.1.1.3.J BESCHERMING TEGEN REGEN, VORST EN BESCHADIGING

De aannemer neemt de nodige maatregelen ter bescherming van de kantstrook en/of watergreppel tegen regen, vorst en beschadiging.

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 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 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 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:

- individueel $W_i \geq W_{i,\min} = 42,5$ MPa;
- gemiddeld $W_m \geq W_{m,\min} = 50,0$ MPa.

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 **6-1.6.3.1.C** zijn van toepassing, met dien verstande dat $S_{i,\max} = 25$ mm.

3.1.3.8 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 individuele wateropslorping $H_i \leq H_{i,\max} = 6,8$ %;
- de gemiddelde wateropslorping $H_m \leq H_{m,\max} = 6,3$ %.

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:

$$R_{E_i} = P \times L' \times \left(\frac{0,90 \times E_{nom} - E_i}{0,15 \times E_{nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte van de kernen $E_m < E_{nom}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_m} = P \times L \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,15 \times W_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{E_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 deelvak, in m;
- E_{nom} de nominale dikte, in mm;
- E_i de individuele dikte, 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 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_{Wm} 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/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 %.

3.1.4.5 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 kantstrook of watergreppel volgens prijslijst, in EUR/m;
 L' de lengte van de 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.

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 of GA-D 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 3 cm voor GA-D en 4 cm voor GA-C.

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 of GA-D.

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_{Bm}	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:

$$R_{HRi} = P \times L' \times \left(\frac{HR_i - 3}{0,75} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld percentage holle ruimten $H_{Rm} > 3$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HRm} = P \times L \times \left(\frac{HR_m - 3}{0,5} \right)^2$$

In die formules is:

R_{HRi}	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;
H_{Ri}	het individueel percentage holle ruimten van de laag gietasfalt;
R_{HRm}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
L	de lengte van het vak, in m;
H_{Rm}	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 VLAKHEID

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).