



Vlaanderen
is omgeving



Bodemkwaliteit na ontharden: toestand en verbeterstrategieën

 **Eindrapport**

**DEPARTEMENT
OMGEVING**

omgevingvlaanderen.be

BODEMKWALITEIT NA ONTHARDEN: TOESTAND EN VERBETERSTRATEGIEËN

Deze studie gaat na hoe een bodembewust proces ingevoerd kan worden zodat er bij onthardingsprojecten aandacht is voor een betere bodemkwaliteit. De resultaten zijn samengevat in voorliggend rapport, en zijn ook in zes fiches samengevat. Deze zes fiches zijn makkelijk raadpleegbaar en geven relevante informatie voor ontharders.

Dit rapport bevat de mening van de auteur(s) en niet noodzakelijk die van de Vlaamse Overheid.

COLOFON

Verantwoordelijke uitgever

Toon Denys
Departement Omgeving
Vlaams Planbureau voor Omgeving
Koning Albert II-laan 20 bus 8, 1000 Brussel
vpo.omgeving@vlaanderen.be
www.omgevingvlaanderen.be

Auteurs

Elisa Vermeulen – Ossiado
An Van den Putte – Sweco Belgium bv
Eva Houben – Sweco Belgium bv
Marie De Ceuster – Sweco Belgium bv

Deportnummer: D/2024/3241/249

Wijze van citeren

Vermeulen, E., Van den Putte, A., Houben, E. & De Ceuster, M. (2024). Bodemkwaliteit na ontharden: toestand en verbeterstrategieën. Eindrapport OMG_VPO_2022_102. Studie in opdracht van de Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Vlaams Planbureau voor Omgeving, 54 pp.

PARTNERS



INHOUDSTAFEL

1	Inleiding	5
2	Opdracht en opbouw.....	5
3	Analysekader	7
3.1	Inleiding	7
3.2	Gemeenschappelijk taalgebruik	7
3.2.1	Wat verstaan we onder 'bodem' in deze opdracht?	8
3.2.2	Bodemtoestand versus bodemkwaliteit	8
3.3	Ontharden = ontharden en vergroenen	9
3.3.1	Voorstel tot concrete invulling	9
3.3.2	Aandacht voor vergroening	9
3.4	Welke materialen komen in de plaats van verharding?	10
3.5	Te vermijden contextspecifieke begrippen	11
4	Inventarisatie.....	13
4.1	Doel van cases	13
4.2	Selectie case studies	14
4.3	Bevraging	15
4.4	Klankbordgroep	18
5	Evaluatie van bodemkwaliteit	19
6	Verbeterstrategieën in praktijk en beleid	21
6.1	Algemeen kader	21
6.1.1	Bodembewust ontwerp	21
6.1.2	Bodem en successie	23
6.2	Het onthardingsproces: focus op bodem	25
6.2.1	De structuur van het onthardingsproces	25
6.2.2	High-level gebiedsanalyse (fiche 2)	26
6.2.3	Projectdefinitie (fiche 3)	30
6.2.4	Ontwerp (fiche 4 en 6)	34
6.2.5	Uitvoering (fiche 5)	41
6.2.6	Onderhoud en opvolging (fiche 6)	43
6.3	Aanbevelingen voor beleid	44
6.3.1	Versterk de kennis over stedelijke bodems door ze te documenteren tijdens en te monitoren na onthardingsprojecten	44
6.3.2	Ga voor langetermijnwinsten en netto-impact (kwaliteit) en verlies bestaande groenzones niet uit het oog	45
6.3.3	Maak open, begroeide bodems zichtbaar in het ontwerp, en faciliteer dit via typebestekken	45
6.3.4	Promoot verplichte onderzoeksmomenten als een opportuniteit om de bodem te verkennen	48
6.3.5	Waak erover dat gesubsidieerde projecten voldoen aan milieureglementering	49
6.3.6	Werk aan geharmoniseerde veldtesten en referentiekaders	49
6.3.7	Werk besteksbepalingen uit die het toezicht op de werken faciliteren	50
6.3.8	Opschalen van pilootproject naar standaardpraktijk vraagt inspanningen voor kennis- en informatiemanagement	50
6.3.9	Natuurinclusieve oplossingen vragen meer nuances tussen verhard en onverhard	51
7	Fiches	52
8	Bijlage 1: fiches per case.....	53
9	Bijlage 2: Verslag klankbordgroep	54
	Referenties.....	55

verankerd zijn (of verankerd kunnen worden) in het onthardingsproces. Tijdens de bezoeken werden eveneens beperkte veldtesten uitgevoerd. Het bedrijfsbezoek werd uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de substraatmarkt aangezien er uit de bezoeken vragen in verband met substraten en hun toepassingsmogelijkheden naar boven kwamen. In november 2023 werden de bevindingen en leerlessen besproken met een klankbordgroep. Hoofdstuk 4 gaat dieper in op dit onderdeel van de opdracht.

Vanuit de terreinbezoeken, het bedrijfsbezoek en de klankbordgroep werd er een evaluatie gemaakt (hoofdstuk 5) om in hoofdstuk 6 te komen tot verbeterstrategieën, suggesties en richtlijnen om met de inzichten van het project aan de slag te gaan. Deze richtlijnen zijn ook in aparte infofiches uitgewerkt, met als doel om als praktisch instrument op het terrein te dienen.

3 ANALYSEKADER

3.1 INLEIDING

Wie inventariseert en evalueert, vertrekt misschien onbewust maar onherroepelijk van een eigen referentiekader. Het ontbreekt ons vooral in een verstoorde, niet natuurlijke situatie aan een duidelijk referentiekader om over de bodem te praten of te rapporteren.

In onderstaand hoofdstuk wordt voor het huidige project een analysekader voorgesteld om de beschikbare bodemdata in onthardingsprojecten te inventariseren en te rapporteren.

Het is opgesteld in de vorm van een lexicon van terminologie met duiding over de context en bijhorende referentiekaders, gekoppeld aan snedes om visueel te duiden welke materialen of lagen hiermee bedoeld worden.

3.2 GEMEENSCHAPPELIJK TAALGEBRUIK

In februari 2023 werd in het kader van het Soil Mission Support project (soilmissionsupport.eu) een referentiedocument voor gemeenschappelijk taalgebruik opgeleverd, nl. *Soil and Land Management Ontology Reference Document. Soil health ontology aimed to facilitate stakeholder engagement in the achievement of the soil mission objectives* (Nougues, 2023). Dit document definieert een gemeenschappelijke woordenschat om over bodem, bodembeheer of de bodemuitdagingen te praten. Het heeft als doel om communicatieproblemen door vakjargon te vermijden (Figuur 3-1) en diende als een inspiratiebron tijdens de uitvoering van dit project.

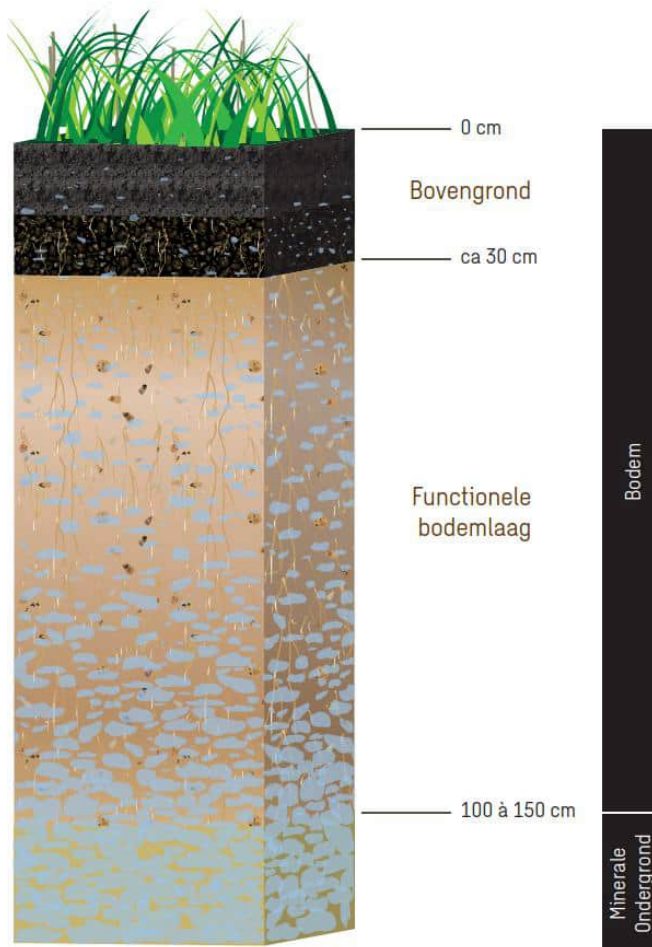
Common language



Figuur 3-1: Jargon dat gebruikt wordt door aparte vakdomeinen (linkse illustratie) bemoeilijkt de communicatie, terwijl een gemeenschappelijk taalgebruik (rechtse illustratie) het 'samen leren' bevordert (Jos Brils, 2023)

3.2.1 Wat verstaan we onder 'bodem' in deze opdracht?

Het Decreet Algemene Bepalingen Milieubeleid (DABM) definieert bodem als “de laag die begrensd is door het vaste gesteente en het aardoppervlak. De bodem bestaat uit minerale deeltjes, organische stof, water, lucht en levende organismen.” Deze definitie beperkt bodem dus enkel in de diepte door de grens te leggen op het raakvlak met gesteente. Dat gesteente komt in Vlaanderen echter vaak op veel grotere diepte voor dan relevant is voor de scope van deze opdracht. Daarom wordt voor deze opdracht beroep gedaan op het referentiedocument voor gemeenschappelijk taalgebruik (Soil Mission Support), namelijk “**de bovenste laag van de aarde waarin planten groeien**”.



Figuur 3-2: Conceptuele weergave bodemopbouw (eigen figuur)

Met deze invulling beperken we de **bodem** tot de bovenste 'leeflaag' die relevant is voor doorworteling en water- en nutriëntenbeschikbaarheid voor vegetatie. De diepere lagen worden daarbij omschreven als de minerale **ondergrond**. Die “leeflaag” is echter géén homogene laag. Onder invloed van bodemprocessen (bodenvorming) ontwikkelen zich verschillende horizonten die de basis vormen voor het typeren van *natuurlijke* bodems. Om ook in verstoorde of kunstmatige bodems die gelaagdheid te kunnen benoemen, wordt de **bodem** hier verder conceptueel opgedeeld in een **bovengrond** (topsoil) die de meeste biologische activiteit kent en waarin de meeste wortels groeien en de **functionele la(a)g(en)** eronder in functie van doorwortelbaarheid, waterhuishouding of nutriëntenaanbod.

3.2.2 Bodemtoestand versus bodemkwaliteit

We spreken over de **bodemtoestand** voor een feitelijke weergave van gemeten of geobserveerde parameters of kenmerken, zoals het gehalte aan organische stof, verontreinigende parameters, zoutgehalte, verdichting, beschikbare voedingsstoffen of bewortelingsdiepte. De bodemtoestand beschrijft die metingen en observaties zonder ze af te toetsen aan een specifiek referentiekader.

Wanneer de metingen en observaties wel afgetoetst worden aan een referentiekader, spreken we van bodemkwaliteit.

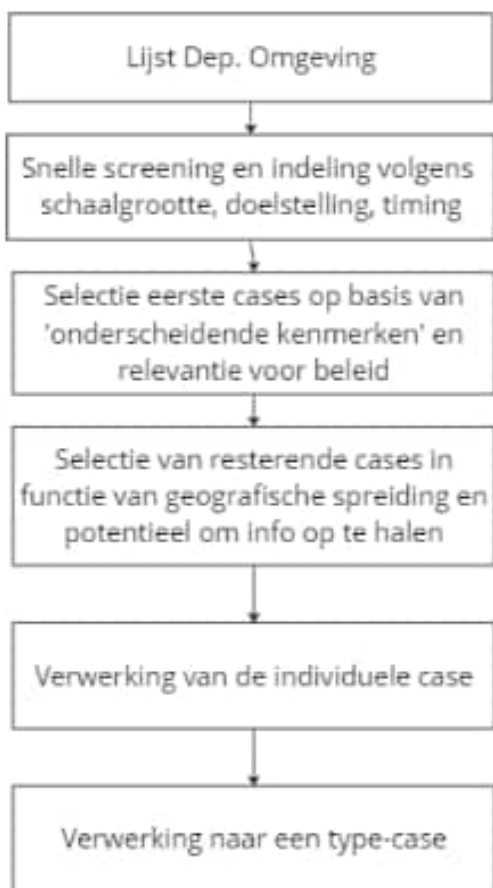
4 INVENTARISATIE

4.1 DOEL VAN CASES

De opzet van deze studie is om verschillende types onthardingsprojecten te evalueren op hun (zorg voor) bodemkwaliteit. De idee is om vanuit een terreinbezoek met een gestandaardiseerde bevraging en enkele veldtesten een evaluatie te maken van het onthardingsproces en de eindtoestand naar bodemkwaliteit toe.

De keuze om te werken met cases was een bewuste keuze vanuit de hypothese (gebaseerd op eigen ervaringen) dat bodemkwaliteit weinig systematisch gedocumenteerd wordt tijdens de uitvoering van de werken en voornamelijk aangepakt wordt op basis van hands-on ervaring en expertise van de uitvoerders (een aanname die tijdens het verloop van dit project meermaals bevestigd werd). Bovendien is bodemkwaliteit maatwerk in functie van lokale, plaatsgebonden omstandigheden. Wat werkt op de ene plaats is niet noodzakelijk de meest geschikte oplossing op een andere plaats. Daarom werd gekozen voor een aanpak om cases gestructureerd te bevragen en zo zichtbaar te maken hoe bodemkwaliteit een plaats vindt in het proces van ontharding, welke data belangrijk zijn en hoe daarmee omgesprongen wordt, welke technieken of materialen gebruikt worden in welke omstandigheden en welke beheermaatregelen genomen worden om de bodemkwaliteit te waarborgen, eerder dan te focussen op een effectieve bodemkwaliteit op één specifieke plek (= momentopname van het resultaat van al die acties).

4.2 SELECTIE CASE STUDIES



Om relevante projecten te selecteren, werd vertrokken vanuit een lijst van het Departement Omgeving die 75 projecten in het kader van het programma 'Vlaanderen Breekt Uit' omvat.

Deze projecten werden in eerste instantie ingedeeld volgens schaalgrootte, doelstelling en timing.

Opvallend was dat 75% van de dossiers expliciet de doelstelling 'groene verblijfsruimte' vermeldt.

Wanneer we expliciet de projecten opzochten waar dit niet het geval was, bleek op basis van de titel (recreatieve inrichting, spelen hoort erbij, straten, ...) of de omschrijving van de projecten (belevingswaarde, bewoners of omwonenden, fiets/wandelverbindingen, ..) of initiatiefnemer (scholen) dat ook in deze projecten 'groene verblijfsruimte' inherent was aan het project. Er werd besloten dat 'groene verblijfsruimte' als doelstelling voor ontharden géén onderscheidend kenmerk was in de afgeronde, lopende of geplande onthardingsprojecten.

Ook opvallend was dat 24 van de 75 dossiers nog moesten opgestart worden of pas werd gestart in 2023. Deze waren weinig compatibel met de timing van dit project en daardoor een risico om deze als basiscase te nemen. Voor projecten uit 2022 die 5

jaar lopen, kon wel gekeken worden naar de quick wins die een kortere looptijd hebben.

Het betrof veel projecten voor scholen of open ruimte (eigen aan de oproep), maar daardoor misten we hier wat inbreng vanuit private partijen en privédoel. Daarom werden ook de initiatiefnemer en de initiële terreinfunctie als onderscheidend kenmerk beschouwd bij de selectie.

Na deze snelle screening werd een eerste selectie gemaakt op basis van onderstaande onderscheidende kenmerken. De resterende projecten werden dan geselecteerd op basis van de geografische spreiding en de bereidheid om mee te werken.

Selectiecriteria					
Geografie	Open ruimte	Stedelijke omgeving	Spreiding per regio		
Context (actoren)	Herontwikkeling	Publieke ruimte	Landbouwgebied	School	Proeftuin
Schaalgrootte	Klein maar opschaalbaar	Site-niveau	Grotere schaal		
Doelstelling	Waterinfiltratie	Groene buitenomgeving	Biodiversiteit	Ruimte voor beken en rivieren	Voedsel
Praktisch	Bereidheid tot medewerking	Verwachtingen naar beschikbare data	Realisatiegraad		

<p>Locatie</p> <p>Adresgegevens Projectzone met aanduiding verschillende zones Mogelijkheid om op te splitsen in meerdere zones / toe te spitsen op 1 deelzone indien wenselijk</p>	<p>Algemene context en omstandigheden</p> <p>Wat is/was het terreingebruik voor ontharding? wat is/wordt het terreingebruik na ontharding? Welke inrichting / vegetatietype/ beheer is voorzien? Welke oppervlakte werd/wordt onthard? Waarom wordt er onthard (aanleiding, doelstelling, koppelkansen, draagvlak ...)</p>			
<p>Uitgangssituatie*</p> <p>Hoe dik is de verharding? Wat treffen we aan onder de verharding? (zie profiel ter vb)</p> 	<p>Bodemdata*</p> <p>Werd er onderzoek uitgevoerd naar op te breken verharding en/of onderliggende bodem?</p> <p>Heeft de verwachte of vooraf gemeten bodemkwaliteit een rol gespeeld in het ontwerp? Werd het ontwerp bijgestuurd in functie van bodemkwaliteit of werd bodemkwaliteit (tijdens uitvoering) eerder aangepast aan het ontwerp?</p> <p>Werd er onderzoek uitgevoerd op geleverde grond voor de groeninrichting (bv. teelaarde)? Aan welke eisen werd dat onderzoek afgetoetst?</p> <p>Zijn er leveringsbonnen voor geleverde grond of andere materialen (substraten, toeslagstoffen, ...) die info geven over aard, herkomst of kwaliteit?</p>	<p>Ingrepen*</p> <p>Welke ingrepen waren voorzien tijdens ontwerp? Welke ingrepen zijn effectief uitgevoerd? Met welk materiaal/machines is dat gebeurd? Door wie? (aannemer grijs? Aannemer groen ... ?) Wat is er gebeurd met de opgebroken verharding incl. eventuele funderingen? Tot welke diepte is er onthard? Zijn terreineigen materialen/gronden hergebruikt? Is er grond afgevoerd (bv. omwille van ongeschiktheid voor beplanting?) Is er grond aangevoerd? Zijn er groeisubstraten of teelaarde aangevoerd of is er eerder sprake van verbetering van terreineigen grond? Is de grond geënt met ander materiaal? ...</p> <p>Zijn er maatregelen genomen om bodemverdichting te voorkomen of te herstellen, om bodemleven te stimuleren, ...?</p>	<p>Doelstelling Korte termijn (oplevering)</p> <p>M.b.t. groen: vegetatietype, type beheer/onderhoud (bv. al dan niet irrigatie) M.b.t. bodem: zijn er expliciete eisen bij oplevering m.b.t. bodemkwaliteit/bodemopbouw/functionele lagen, externe inputs Eerste ervaringen na ontharding? Heeft vegetatie zich goed gevestigd? Infiltrert het water? ...</p> 	<p>Toekomstbeeld Lange termijn</p> <p>Zijn er rendering afbeeldingen gemaakt van het beoogde resultaat?</p> <p>Is er een toekomstbeeld geformuleerd via omschrijving van vegetatietype, natuurtypes, ... ?</p> <p>Is er een beheer / onderhoud voorzien op lange termijn?</p>
<p>Onthardingsteam</p> <p>Initiatiefnemers en begeleiders (betrokken actoren en hoedanigheid)</p>	<p>Kennisniveau bodem - externe expertise</p> <p>Kennisniveau intern: ... ingekochte expertise: ...</p>			<p>Stakeholders - doelgroepen - fans - ambassadeurs ...</p> <p>Actoren die niet tot het onthardingsteam behoren</p>
<p>Tijdspad</p> <p>Hoelang was het terrein verhard voor ontharding? Hoelang is het terrein intussen onthard? Hoeveel tijd tussen ontharden en aanplantingen of andere ingrepen voor groene afwerking?</p>	<p>Kostenbepalende factoren - budget voor groeiplaatsinrichting</p> <p>Te bespreken in functie van status van het project. De essentie van dit onderdeel is om inzicht te verschaffen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) of er budgetten voorzien zijn voor grondverbetering (indien nodig) 2) om zichtbaar te maken welke rol bodemkwaliteit speelt of kan spelen in het vereiste budget 			

** Tijdens het gesprek willen we samen met jou het ontwerp en de uitvoering van het onthardingsproces overlopen. Daarbij kan het nuttig zijn om volgende zaken bij de hand te houden:*

-Bestaande bodemonderzoeken op het terrein

-Studies of verzamelde data die uitgevoerd of geraadpleegd werden om inzicht te verschaffen in de ondergrond (met inbegrip van de verharding)?

-Informatie over aard en hoeveelheden van afgevoerde aangevoerde materialen. Dat kan betrekking hebben op analysecertificaten, traceerbaarheidsdocumenten, keuringen, leveringsbonnen, ...

-Ontwerpplannen, uitvoeringsplannen, dwarsprofielen

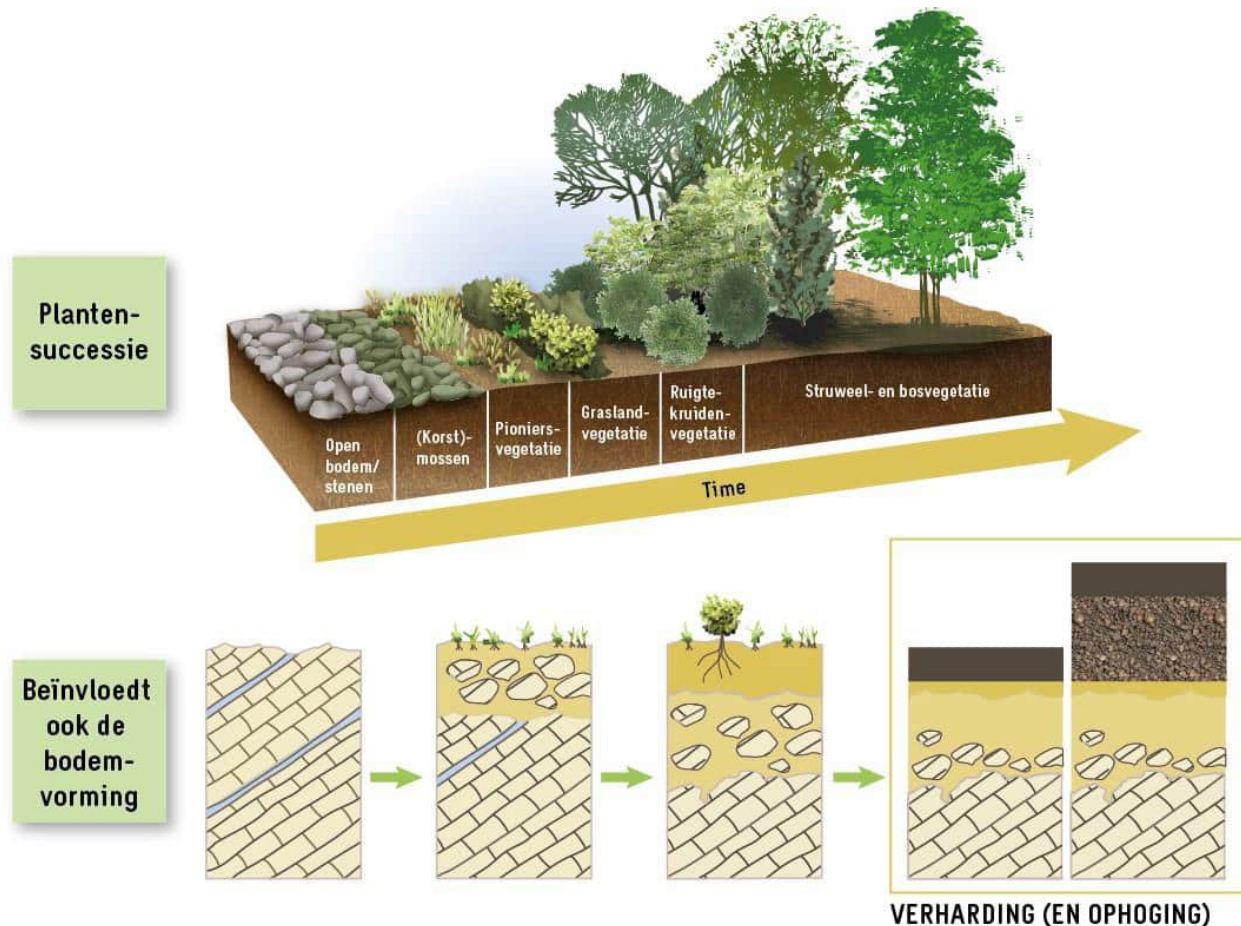
-Foto's van de werken, ...

Aarzel niet om ons ter voorbereiding van het gesprek reeds documentatie door te sturen, zo kunnen wij ook gerichtere vragen stellen.

Door het inzetten van technische oplossingen (bv. halfverharding) wordt vaak gefocust op het herstellen van de infiltratie. Een gezonde bodem vervult echter een veelheid aan functies die allemaal samenhangen en elkaar versterken.

6.1.2 Bodem en successie

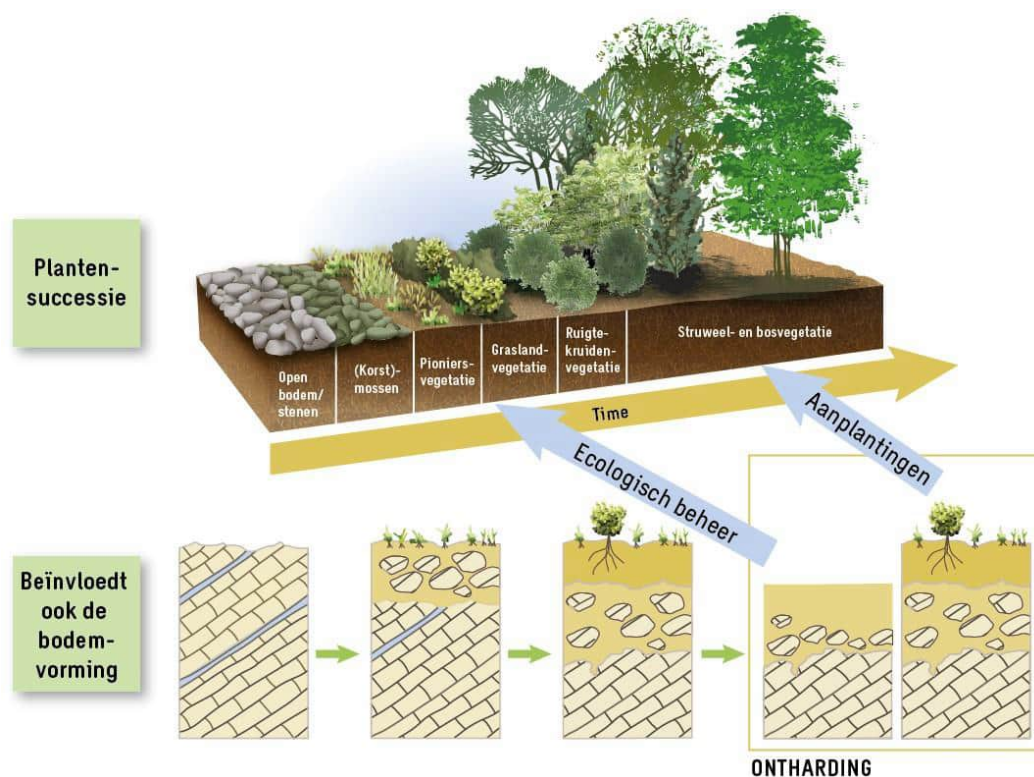
Primaire successie is de geleidelijke en natuurlijke ontwikkeling van een ecosysteem over een langere periode (van honderden tot duizenden jaren). Als gevolg van de processen van primaire successie verandert ook het microbiële bodemleven. Naarmate de successie vordert van de beginstadia naar de 'maximale biomassa', of climaxfase, wordt dit steeds talrijker, actiever en meer divers, en wordt het ook steeds meer door schimmels gedomineerd (in plaats van bacteriën) (Orgiazzi, 2016). Deze successie gaat gepaard met bodemvorming. Het (ophogen en) verharden van de bodem zet deze successie stop (Figuur 6-2).



Figuur 6-2: Successie van planten in overeenstemming met bodemprocessen, en impact van verharding en ophoging hierop (bron: eigen verwerking)

Het ontharden van een gebied resulteert initieel in een kale bodem waar beplanting gewenst is. Het concept van de ecologische successie helpt om beslissingen te ondersteunen over plantenkeuze en bodemvoorbereiding door keuzes bewust af te stemmen op het successiestadium waarop men wenst in te pikken. Elk stadium kent namelijk specifieke plantensoorten die optimaal gedijen in die

omstandigheden (Figuur 6-3). Door bovendien te kiezen voor een mix van plantensoorten die in dat successiestadium van nature samen voorkomen, zullen deze ook best gedijen in vergelijkbare bodemomstandigheden, wat de kans op succesvolle vestiging en groei verhoogt. Het is belangrijk om deze denkwijze mee te nemen in het ontwerp, om realistische verwachtingen te creëren over wat binnen een bepaalde termijn mogelijk is. Je kan niet zomaar elke plant zetten die/waar je wil, dit moet in overeenstemming zijn met de bodemkwaliteit en omgevingsfactoren.



Figuur 6-3: Ontharden bekeken vanuit het successieverhaal (bron: eigen verwerking)

De onderstaande drie cases illustreren hoe bodemvoorbereiding, afgestemd op de principes van ecologische successie, kan leiden tot de ontwikkeling van de gewenste vegetatie:

- Zonhoven: na het verwijderen van de verharding werden omstandigheden gecreëerd die aansluiten bij een vroeg successiestadium. Door schrale grond aan te voeren, werd een specifieke habitat op maat van de heischrale graslanden nagestreefd. Na het verwijderen van de verharding en de fundering lag het niveau van de ontharde bodem te laag. Aanvoer van grond was onvermijdelijk. Het is echter niet altijd evident om voor aanvoer het juiste type schrale grond te vinden, zeker niet voor 'kieskeurige' planten. Niet enkel de kenmerken, maar ook de timing waarop de grond vrijkomt moet afgestemd zijn op de vereisten van de werf. In dit geval heeft het bestuur ervoor gekozen om zelf grond ter beschikking te stellen van de aannemer, omdat er zich een opportuniteit voordeed waarbij geschikte grond vrijkwam op een werf in eigen beheer.

6.2.2 High-level gebiedsanalyse (fiche 2)



Hoewel dit in principe buiten de scope van deze opdracht valt, moet het belang benadrukt worden van **doelgerichte, strategische keuzes** over de plekken waar onthard wordt. Zo kan de gemeente een duidelijke strategie opstellen om rekening te houden met de ruimtelijke context en de interactie tussen verschillende systemen, zoals waterbeheer, groenvoorzieningen en stadsontwikkeling. Hierbij zijn zowel het inhoudelijk als het organisatorisch luik van belang. Dit hoofdstuk wordt samengevat in fiche 2.

Inhoudelijk

Een inhoudelijke gebiedsanalyse is belangrijk om niet enkel de effectiviteit van onthardingsprojecten te verhogen, maar ook omdat inzicht in de keuzes om op die plek te ontharden belangrijk blijven voor het verdere onthardingsproces. Het bepaalt namelijk de verwachtingen en dus de prioritaire bodemfuncties die waargemaakt moeten worden en dus de bodemkwaliteit die nodig is om die verwachtingen in te lossen.

Om kansen te identificeren en een onthardingsvisie op te stellen, kunnen initiatiefnemers zich baseren op reeds bestaande informatie waarin onthardingskansen gedefinieerd worden. Zo bestaat er de **kansenkaart en het afwegingskader voor ontharding van het Departement Omgeving** (Vandekerckhove, Van Hulle, Vanhaeren, Foré, & Zwerts, 2021). Voor de opmaak van deze kansenkaart werd rekening gehouden met prioriteiten en opportuniteiten voor ontharding. Het identificeren van die **prioriteiten** (gerelateerd aan de negatieve impact die verharding heeft op de omgeving) werd gebaseerd op onder andere het pluviaal overstromingsrisico, natuurverbinding, stedelijk hitte-eilandeffect en het infiltratiepotentieel. Zo kan ontharding bijdragen aan het oplossen van lokale problematieken (wateroverlast, verdroging, hitte-eilandeffecten, ...). Voor de **opportuniteiten** (gerelateerd aan het gemak waarmee verharding te verwijderen is) werd rekening gehouden met onder andere de redundantie van wegnis in het wegennet, geïsoleerde bebouwing en bebouwing in overstromingsgevoelige gebieden. Om **gebiedsspecifieke factoren** in rekening te brengen, werd een afwegingskader opgesteld. Dit kader helpt om bijkomende prioriteiten en opportuniteiten van lokaal belang en hefboomprojecten (bv. wegniswerken of rioleringsprojecten waarbij een versmalling van de weg mogelijk is) die als koppelkans kunnen dienen, te identificeren.

Naast de kansenkaart voor ontharding van het Departement Omgeving bestaan er nog informatiebronnen waaruit onthardingskansen gedefinieerd kunnen worden. Zo worden op gemeentelijk, regionaal en provinciaal niveau **klimaatplannen** en **hemelwater- en droogteplannen** opgesteld. Deze kunnen als leidraad dienen om te bepalen waar ontharding het meest urgent en/of relevant is en om welke reden (hittestress, meer nood aan biodiversiteit, waterproblematiek, ...). De Watersysteemkaart van de Universiteit Antwerpen (Staes, 2021) duidt op basis van de topografie aan welke zones het meest geschikt zijn voor infiltratie en welke het meest geschikt zijn als waterbuffergebied. Daarnaast is er bij de Regionale Landschappen en de plaatselijke afdeling van organisaties en verenigingen zoals Natuurpunt veel kennis



Figuur 6-5: Illustratie ABC-beheersysteem (fictief voorbeeld)



6.2.3 Projectdefinitie (fiche 3)



Inhoudelijk

In de projectdefinitie worden door de initiatiefnemer de doelstellingen en het budget in grote lijnen vastgelegd op basis van een eerste ruw schetsontwerp. Aandacht voor bodems is in deze fase het vaakst afwezig en dat is niet te verwonderen. Initiatiefnemers zijn zich niet altijd bewust van het belang van de bodem. Maar zelfs wanneer dat wel het geval is, blijft het 'rekening houden met de bodem' een moeilijke oefening. Studiebureaus en bodemdeskundigen zijn het gewend om concrete vragen te onderzoeken en zich daarbij te baseren op metingen en vaststellingen: is de bodem geschikt voor infiltratie, is de bodem geschikt voor een bepaalde beplanting? De omgekeerde en open vraag 'waarvoor is mijn bodem geschikt' is dan weer veel te breed en overstijgt bovendien ook expertises.

Feit is dat de bodem nooit een blanco blad is. Een eerste inschatting van **verwachtingen** over de toestand van de ondergrond is dus onvermijdelijk. Grote budgetten voor bodemonderzoek worden in deze fase nog niet vrijgemaakt. Doelgericht onderzoek kan niet zonder concreet ontwerp en een allesomvattend bodemonderzoek is niet kostenefficiënt. De oplossing is dan ook te vinden in de methodologie van 'ontwerpend onderzoek': gaandeweg en al doende zichtbaar maken welke opties of scenario's er zijn, en zo al doende de scenario's en pistes uitsluiten die niet wenselijk of haalbaar zijn of doelgericht onderzoek opstarten om hiaten in te vullen.

In afwachting dat de ontwerper aan de slag gaat, is de initiatiefnemer in de fase van projectdefinitie vooral aangewezen op aannames op basis van verwachtingen, schattingen..., wat dan in de volgende fase van ontwerp verder verfijnd kan worden naargelang alles concreter wordt. Deze initiële schattingen en aannames kunnen echter al heel waardevol zijn. Er zijn best wel veel informatiebronnen beschikbaar (fiche 3) die alvast een eerste indicatie geven en zo sturend kunnen zijn in keuzes.

In deze fase kunnen door de initiatiefnemer al enkele zaken afgetoetst worden zonder dat er hiervoor een gedetailleerd ontwerp of een gedetailleerde voorstudie nodig is. Hierbij zijn voornamelijk de eventuele aanwezigheid van verontreiniging, de verwachte bodemgesteldheid onder verharding (natuurlijk of verstoord) en het toekomstige reliëf na ontharding van belang.

1) Verontreiniging

Minstens moet nagegaan worden of er voor het terrein gekende verontreiniging aanwezig is of kan zijn en of dit het onthardingsproject hypothekeert. Het ontharden van een verontreinigde site kan immers een impact hebben op het budget (bodemonderzoek en/of sanering nodig, af- en aanvoer van grond nodig), op de verspreiding van de verontreiniging (door bijkomende uitloging en verwaaiing na het verwijderen van de verharding) of op blootstelling aan deze verontreiniging tijdens de werken zelf.

Hiervoor kan het webloket bodemkwaliteit van de OVAM geraadpleegd worden². De OVAM heeft een handleiding³ opgesteld om ontharders te helpen om na te gaan of er mogelijk bodemverontreiniging/aanwijzingen bestaan dat de bodem verontreinigd is en welke stappen ze dan moeten ondernemen om de ontharding op een veilige manier, en zonder het verspreiden van bodemverontreiniging, uit te voeren. Bij puinlagen is er bijvoorbeeld de kans dat er asbest of zinkassen aanwezig zijn en dit dient voor het ontharden zeker eerst nagegaan te worden. Via een stroomschema wordt stapsgewijs aangegeven hoe je tot bodeminformatie kan komen en hoe je deze kan interpreteren om te bepalen welke acties eventueel nodig zijn.

2) Verwachte ondergrond: natuurlijk of verstoord?

Zonder een uitgebreide voorstudie te doen, kan reeds nagegaan worden wat de verwachte toestand van de bodem onder de verharding zal zijn. Dit is bepalend voor de mogelijkheden na ontharding: aangezien een bodem niet maakbaar is, dient men steeds te vertrekken vanuit de bestaande toestand van de bodem. Hierdoor wordt voorkomen dat er bij het ontwerp vertrokken wordt vanuit foute aannames over wat de mogelijkheden van de bodem na ontharding zullen zijn. Het spreekt voor zich dat er voor de aanleg van een voedselbos andere eisen gelden voor de bodemkwaliteit dan voor de aanleg van een bloemenweide. Om de haalbaarheid van het ontwerp te bepalen, wordt er dus best zo vroeg mogelijk in het proces een inschatting gemaakt van de te verwachten bodemkwaliteit onder de verharding.

Indien er een natuurlijke bodem verwacht wordt onder de verharding, kan naar de bodemkaart en omgeving gekeken worden om na te gaan welke bodemtypes hier voorkomen. Is de bodem hier eerder kleilig of zandig? Infiltrereert water vlot in de ondergrond of blijven er lang plassen staan ter hoogte van lokale depressies in het landschap? Wat zijn de mogelijkheden naar vegetatie in de omgeving? Indien verwacht wordt dat de bodem onder de verharding reeds verstoord is en bijvoorbeeld puin bevat (na het uitsluiten of dit puin geen asbest of zinkassen bevat zie – hierboven) geeft dit andere mogelijkheden naar vegetatie en eventueel hergebruik van het puin (indien niet verontreinigd).

Onderstaande bronnen kunnen gebruikt worden om een eerste inschatting te maken van de toestand van de bodem:

- De bodemkaart, raadpleegbaar op Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV): deze kaart geeft een eerste indicatie over het bodemtype (klei/zand/leem) dat verwacht kan worden.
- Voormalige luchtfoto's⁴: op Geopunt kunnen luchtfoto's vanaf 1971 geraadpleegd worden. Hieruit kan afgeleid worden of het projectgebied vroeger ook al bebouwd was en of hier dus eventueel bouwpuin in de bodem zit. Op Cartesius⁵ kunnen nog oudere luchtfoto's geraadpleegd worden.
- Ferrariskaart (1777)⁶ en eventuele beschikbare archeologienota's: Aan de hand van de Ferrariskaart kan de historische toestand van de omgeving geraadpleegd worden. Deze kaart kan geraadpleegd worden op geopunt.be. Op Geopunt en het Geoloket Onroerend Erfgoed⁷ vindt men eveneens info over archeologische sites en erfgoedlandschappen. Daarnaast

² <https://ovam.vlaanderen.be/web/bodemkwaliteit/>

³ Bodeminformatie voor ontharders – gebruikershandleiding. (2021). OVAM.

⁴ <https://www.geopunt.be/>

⁵ <https://cartesius.be/CartesiusPortal/>

⁶ Ferraris kaart - Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik, 1771 - 1778

⁷ <https://geo.onroerenderfgoed.be/>

kunnen bestaande archeologienota's inzicht verschaffen in wat men kan verwachten in de ondergrond, bijvoorbeeld dankzij de beschrijving van landschappelijke boringen of informatie over vroegere bebouwing of reliëfwijzigingen. Op het Geoloket Onroerend Erfgoed kan eveneens nagegaan worden of er voor het projectgebied een archeologisch traject gevolgd moet worden bij het aanvragen van de omgevingsvergunning⁸.

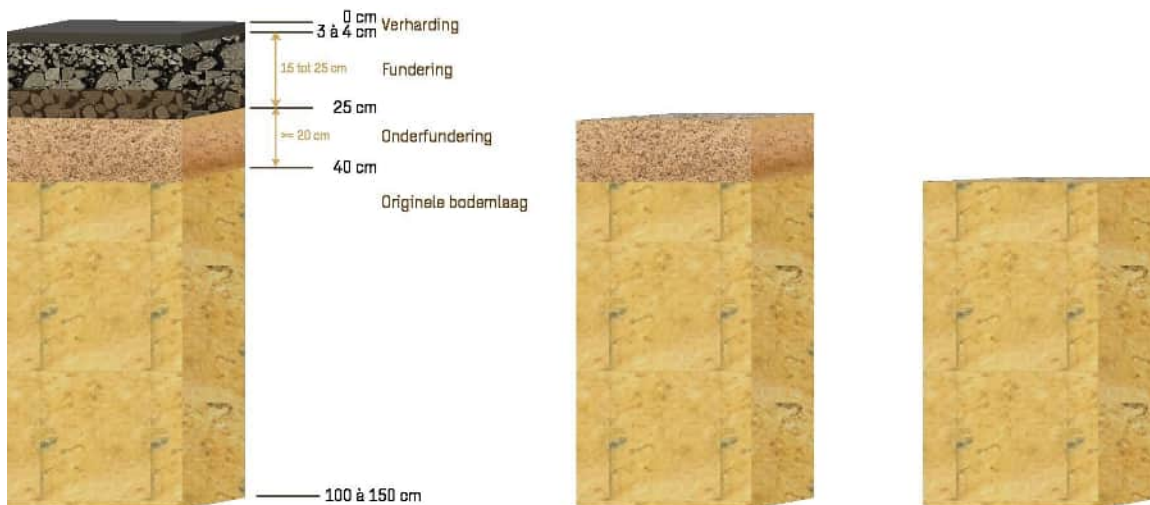
- Lokale expertise: dit is een ondergewaardeerde bron van kennis die vaak onderschat wordt – niet in het minst door de mensen die deze kennis bezitten – en die zelden aangewend of doorgegeven wordt en ook niet altijd in geschreven bronnen terug te vinden is. Kennis over gedempte vijvers of depressies, ophogingen, opgevolde kelders van gesloopte gebouwen, ...

3) Reliëf na ontharding

De toestand van de bodem onder de verharding en eventuele ondergrondse constructies zijn bepalend voor het reliëf na ontharding. Wat is het verwachte niveau van het maaiveld na ontharding? Wat is hiervan het effect? Wordt er verder gewerkt in de natuurlijke bodem of in de verstoorde bodem?

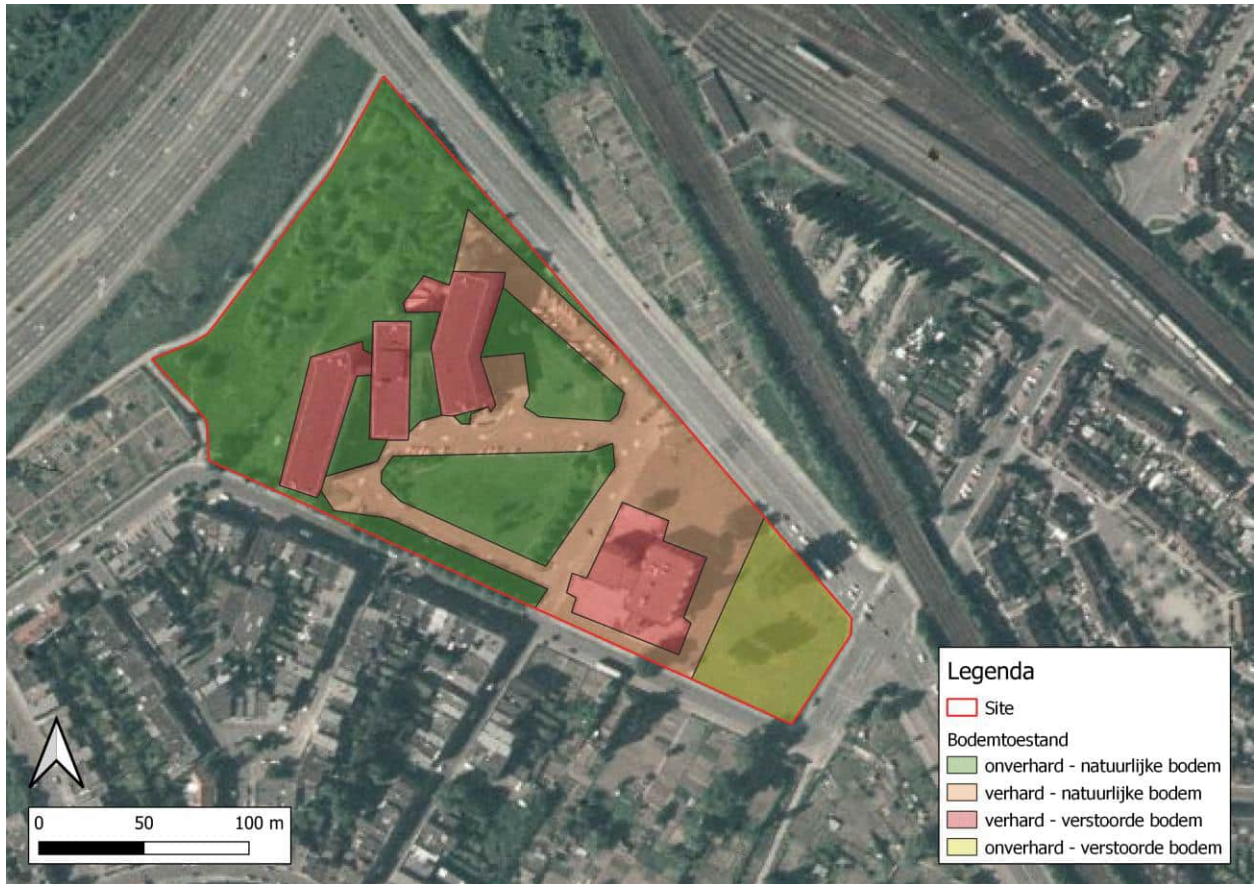
Eenzijds, indien zich onder de verharding een verstoorde en/of verontreinigde bodem bevindt, dient bepaald te worden of het noodzakelijk is om deze verontreinigde bodem of het puin te verwijderen. Anderzijds, wanneer kelders moeten worden uitgegraven kan in de fase van de projectdefinitie bewust als randvoorwaarde voorzien worden om niveauverschillen te benutten in het ontwerp en deze putten niet noodzakelijk aan te vullen met aanvulgrond. In een bodembewust ontwerp is het uitgangspunt dat aan- en afvoer van materiaal zo veel mogelijk vermeden dient te worden.

Typeprofielen laten toe om de situatie meer in 3D te visualiseren en bevorderen een logisch denkproces waarbij 'verdoken' ingrepen in de bodem zichtbaar worden gemaakt (Figuur 6-6 en Figuur 6-7).



Figuur 6-6: Weghalen van verharding en (onder)fundering wanneer zich onder de verharding natuurlijke bodem bevindt. Hierbij kan er meteen in de natuurlijke bodem worden verder gewerkt en is het maaiveldniveau na ontharding gekend (bron: eigen figuur).

⁸ <https://www.onroerenderfgoed.be/archeologie-bij-vergunningsaanvragen-bouwheren>



Figuur 6-8: Visualisatie van de bodemtoestand ter hoogte van de te ontharden locatie (fictief voorbeeld)

Het bodemtype en het gewenste bodemgebruik hangen samen met de ecosysteemdiensten die de bodem kan vervullen. Dit kan in twee richtingen doorwerken:

- Vertrekkend vanuit de huidige toestand van de bodem kan bepaald worden wat de mogelijke ecosysteemdiensten van de bodem zijn en welk gebruik dit mogelijk maakt. Zo laten zandbodems het regenwater vlot infiltreren, maar kan het water op deze manier ook sneller buiten het bereik van plantenwortels komen, terwijl zwaardere klei- of leembodems het water langer vasthouden en voor een tragere aanvulling van het grondwater zorgen.
- Vertrekkend vanuit het gewenste eindbeeld kunnen de vereiste functies van de bodem bepaald worden en wat dit betekent naar de vereiste eigenschappen van de bodem toe. Zo gelden er voor een schoolplein andere eisen dan voor een natuurgebied.

Hierbij is de eerste aanpak écht bodemgestuurd, maar het vaakst wordt nog uitgegaan van de tweede aanpak waarbij de bodemeigenschappen aangepast worden op basis van het gewenste eindbeeld. Om dit te vermijden, is het van belang om reeds in het begin van het proces een realistisch eindbeeld te kiezen en dit af te toetsen aan de verwachtingen van de bodem en de haalbaarheid van het realiseren van de kansen.

Om tot een optimale inpassing van de gewenste functies te komen, dienen per gewenste functie de eisen aan de bodemeigenschappen en de gevolgen van het bodemgebruik voor de bodemkwaliteit en de ecosysteemdiensten van de bodem geformuleerd te worden. Onderstaande tabel en profielen geven ter illustratie hoe de verschillende gebruiksfuncties uit de cases leidden tot verschillende vereiste bodemeigenschappen en ecosysteemdiensten.

Gebruik	Geen betreding, ruimte voor natuur	Accidenteel gebruik - Doorgang brandweer	Periodiek gebruik (wekelijks tot jaarlijks) - Markt - Festival - ...	Intensief gebruik Bv. speelruimte voor kinderen, ligweide in park, ...	Oogstbare plek (pluktuin, voedselbos, ...)
Vereiste bodemeigenschappen	Open, onverstoorde bodems	Voldoende draagkracht	Voldoende draagkracht	Goede drainage en begroeiing nodig om verslemping en bodemverlies tegen te gaan	Nutriënten, koolstof, bodemstructuur Infiltratie
Gevolgen voor bodemkwaliteit	Natuurlijke bodemontwikkeling waarin opbouw van organische stof mogelijk wordt	Verdichting (door sporadische betreding, maar verdichting is moeilijk ongedaan te maken)	Verdichting door betreding en door plaatsing kramen/ installaties	Verdichting door betreding	(Her)aanvullen koolstof/nutriëntenvoorraad door toevoeging organisch materiaal,
Mogelijkheden/aandachtspunten	- Afbakening nodig om betreding te vermijden, bij voorkeur door natuurlijke elementen: bv. dode boomstammen die de spontane toegang afsluiten of parkeren onmogelijk maken en tegelijkertijd bodemleven stimuleren. - Door het behouden van microreliëf en gradiënten in bodemtypes, kan een hogere natuurwaarde bereikt worden.	- Inzaaien van een bloemenweide is mogelijk - Overweeg om – indien noodzakelijk – enkel de stroken waar de banden zullen rijden te verharderen, zodat voor de overige oppervlakte de open bodem bewaard kan blijven.	Enkel te verharderen waar betreding nodig is, soms beter om kleine delen te verharderen (zijwaartse afvloeiing en infiltratie mogelijk) en de rest volledig open te laten, dan overall halfverharding	- Ligweides kunnen ingezaaid worden met een bloemen- of kruidenmengsel - Voor een speelruimte is het mogelijk om zones aan te duiden waar minder betreding zal gebeuren en waar begroeiing mogelijk is - Een speelruimte hoeft niet 'steriel' te zijn. Zo zijn er scholen die regenlaarzen voorzien voor buiten en pantoffels voor binnen. Modder en bodem kunnen voor kinderen een extra speelelement vormen.	- bodem voeden eerder dan de plant - Vooraf in te schatten of en met welke machines er gewerkt zal worden om de nodige draagkracht van de bodem te bepalen. Indien nodig rijpaden aan te duiden en betreding bij een natte bodem te vermijden
Bodemfuncties per gebruik	Infiltratie, bodemleven, koolstofopslag, voedselproductie, klimaatregulatie, nutriëntenkringloop, bescherming tegen overstroming (sponswerking van de bodem, waterretentie), bron van geneesmiddelen en genetisch materiaal	Infiltratie, bodemleven, koolstofopslag, (beperkte) klimaatregulatie, nutriëntenkringloop (beperkt), bescherming tegen overstroming (waterretentie)	Infiltratie, (beperkt) bodemleven, (beperkte) koolstofopslag, (beperkte) klimaatregulatie, nutriëntenkringloop (beperkt), bescherming tegen overstroming (waterretentie): veel functies zijn nog van toepassing, maar de efficiëntie is beperkt doordat er bv. geen weelderige of hoge begroeiing mogelijk is.	Infiltratie, (beperkt) bodemleven, koolstofopslag (indien begroeiing), klimaatregulatie, bescherming tegen overstroming (waterretentie)	Infiltratie, bodemleven, koolstofopslag, voedselproductie, klimaatregulatie, nutriëntenkringloop, bescherming tegen overstroming (sponswerking van de bodem, waterretentie), bron van geneesmiddelen en genetisch materiaal

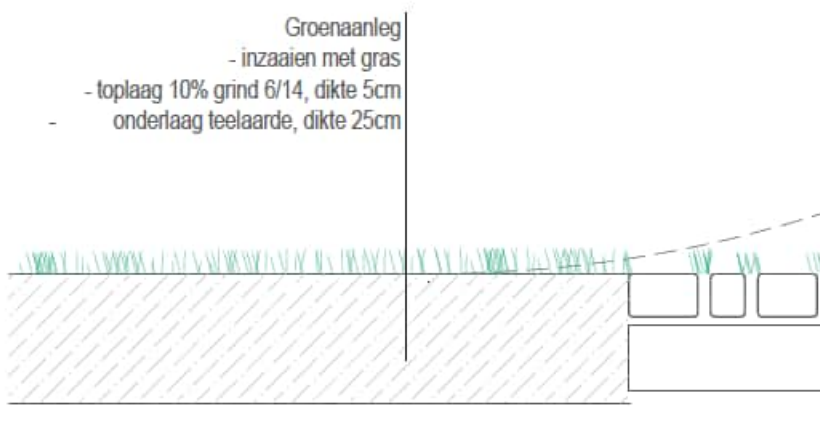
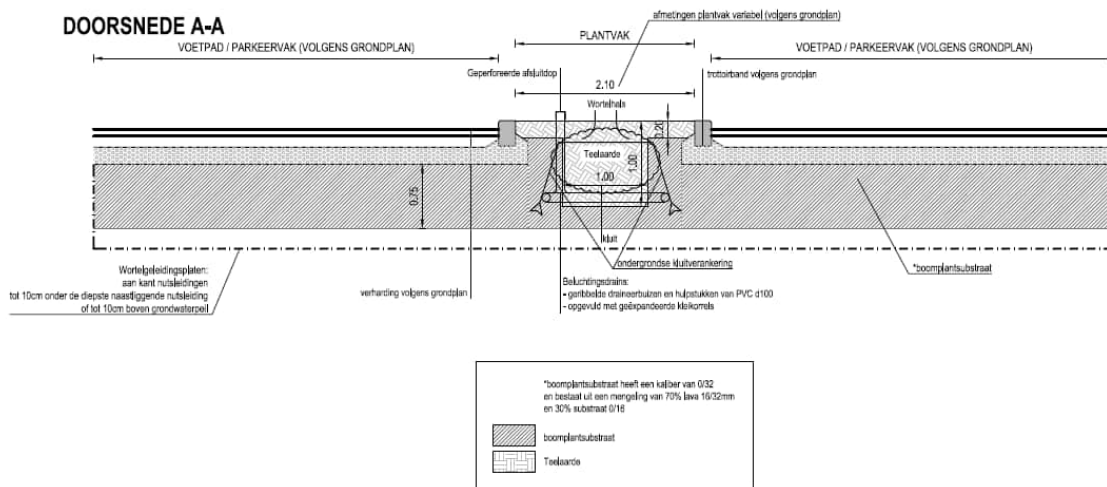
Op basis van de bestaande situatie en de gewenste bodemeigenschappen die samenhangen met de voorziene functies, kan dan de puzzel gelegd worden om tot een ontwerp te komen. Het vrijwaren van open, onaangetaste bodem is hierbij prioritair. Er kan een afweging gemaakt worden tussen zones die meer en frequenter gebruikt zullen worden en zones die minder intensief of slechts sporadisch betreden zullen worden en waar meer mogelijk is naar het behoud van open bodems en groene inrichting toe. Indien dit noodzakelijk is voor de beoogde functie, kan als tussenoplossing gekozen worden voor het gebruik van halfverharding. Aangezien hierbij de infiltratiefunctie van de bodem nog behouden blijft, geniet halfverharding de voorkeur boven een volledig verharde oppervlakte. Hierbij kan eveneens gekeken worden of er gedeeld ruimtegebruik mogelijk is voor functies die een hoge draagkracht van de bodem vragen, om zo de oppervlakte aan (half)verharding te minimaliseren. Echter, indien er geen eisen worden gesteld aan de draagkracht van de bodem, is het steeds wenselijk om volledig te ontharden en zodoende tot een open bodem te komen. Om de open bodem te beschermen, is het van belang om deze ruimte af te bakenen zodat er geen betreding mogelijk is. Dit kan door bepaalde aanplanting te voorzien en door vaste paden aan te leggen zodat de rest van de zone beschermd wordt. Ook rondom bomen dient voldoende ruimte gevrijwaard te worden om verdichting van de wortelzone te vermijden.

Door de ecosysteemdiensten en de kenmerken van de bodem per functie specifiek te benoemen, wordt erover gewaakt dat er voldoende aandacht wordt besteed aan de kwaliteit van de bodem zelf, naast het watermanagement en de groenvoorziening.

Organisatorisch

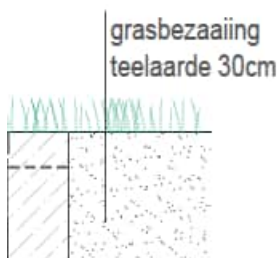
In de ontwerpfase dient ook reeds de link gemaakt te worden naar de uitvoeringsfase en de onderhoudsfase. Het **bestek** vormt de link tussen het ontwerp en de uitvoering. Hierin worden onder andere maatregelen opgenomen om bodemverdichting te vermijden. In de ontwerpfase kan reeds vastgelegd worden voor welke zones dit van prioritair belang is. Voor een verdere beschrijving van de functie van het bestek wordt verwezen naar hoofdstuk 6.2.5.

Het **beheerplan** vormt de link tussen de ontwerpfase en de onderhoudsfase. Hierin wordt het proces van het denken, zoeken, afwegen en beslissen hoe het openbare groen ingericht en onderhouden dient te worden, gedocumenteerd. Door dit reeds in de ontwerpfase mee te nemen, wordt vanaf het begin rekening gehouden met het onderhoud en de nazorg. Voor de opmaak van een beheerplan wordt verwezen naar het Vademecum beheerplanning harmonisch park -en groenbeheer (Afdeling Bos & Groen, 2004). Hierin wordt ook aangeraden om op de kaart een overzicht van alle voorkomende bodemtypes (bodemseries) of een beschrijving van het bodemprofiel en de hydrologie weer te geven. Voor het onderhoud kan weer teruggerepen worden naar het ABC-systeem dat eerder werd toegelicht. Dit kan eveneens op projectniveau worden toegepast. In de ontwerpfase is het aangewezen om echt al goed na te denken over het toekomstige beheer en of dit beheer overal wel even noodzakelijk of gewenst is. Mogelijks is het een meerwaarde om bepaalde zones minder intensief te beheren en zo meer ruimte voor biodiversiteit te creëren.



Figuur 6-10 Voorbeelden van profiel voor de opbouw rond stedelijke bomen (boven) of grindgazon (onder)

Om in dergelijke situaties het onderscheid te maken met de opbouw in de rest van de (niet draagkrachtige) groenzones, worden ook profielen getekend, maar steeds in functie van aan te voeren materialen (teelaarde in Figuur 6-11).



Figuur 6-11 Voorbeeld van aanduiding opbouw groenzone met gras

FICHE 1: Algemeen kader voor bodembewust ontharden

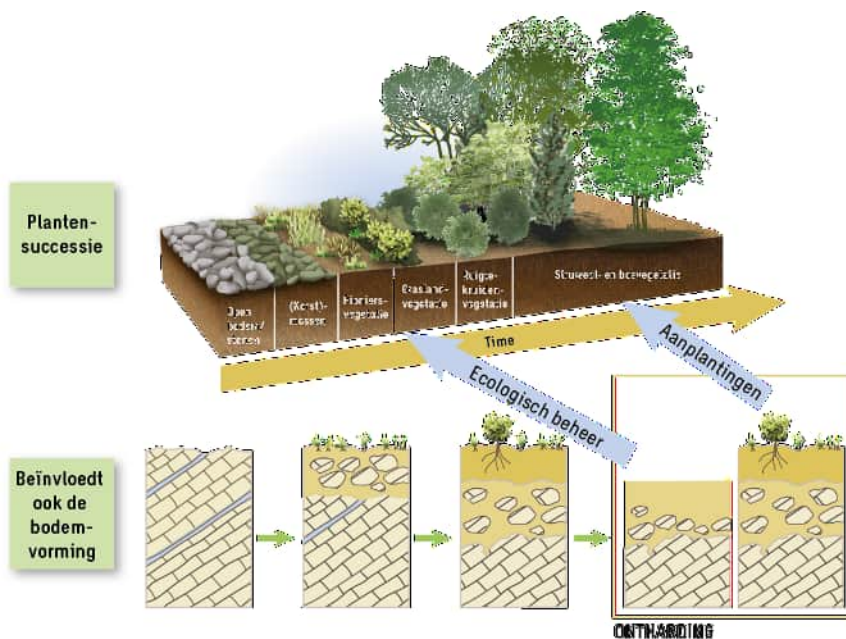
Bodems kan je niet maken, hoogstens beheren. De natuur kan het beter en goedkoper.

Na ontharding wordt een kale bodem bekomen. Door **primaire successie** zullen zich hier achtereenvolgens verschillende vegetietypes ontwikkelen volgens een vast patroon: pioniersvegetatie, graslandvegetatie, ruigtekruidenvegetatie, struweel- en bosvegetatie en finaal climaxvegetatie. Doordat planten de lokale groeiomstandigheden (o.a. de bodem) veranderen, kunnen nieuwe planten zich vestigen en zullen gevestigde planten verdwijnen.

Plantensuccessie interageert met **bodemvorming**: wijziging van de bovengrondse vegetatie heeft een impact op de hoeveelheid en de samenstelling van het bodemleven (o.a. verhouding tussen schimmels en bacteriën), de hoeveelheid en de kwaliteit van de organische stof in de bodem, de doorwortelbare diepte, de zuurtegraad van de bodem en de beschikbaarheid van voedingsstoffen. Naargelang de successie vordert, worden onderlinge relaties complexer: tussen plantensoorten, tussen planten en andere organismen, maar ook tussen planten en de bodem. Een **“gezonde bodem”** is dus geen materiaal dat op afroep besteld kan worden in functie van gewenste samenstellingscriteria of op maat van de gewenste beplanting. Ingrepen door de mens kunnen hoogstens de omstandigheden beïnvloeden en zo processen doelgericht versnellen of vertragen.

Ontwerp en beheer van groene zones na ontharding

Spontane successie is een traag proces en de plantensoorten die zich spontaan vestigen ('onkruid') stroken niet noodzakelijk met het verwachtingspatroon van bezoekers of omwonenden. Het ontwerp, de aanleg en het beheer van de groene zones na ontharding hebben daarom vooral tot doel om het resultaat te sturen in een gewenste richting. Maar de manier waarop dat gebeurt, is erg bepalend voor de inspanningen (mensen, materialen, budget) die nodig zijn en voor de slaagkansen. Daarbij spelen niet enkel de keuzes tijdens het ontwerp een rol, maar ook eerdere keuzes zoals de nieuwe functie die het terrein moet vervullen na ontharding. Wordt het terrein teruggegeven aan de natuur en verdwijnen er functies? Is er sprake van een productieve functie van de bodem (oogstbaar landschap)? Primeren de recreatieve functies en wordt het terrein intensief gebruikt? Moeten de groenzones schaduw voorzien en is er daardoor (versneld) nood aan hoog opgaand groen?



Schrale uitgangssituatie: Spontane natuurontwikkeling (kansen voor traaggroeiende soorten) of aanleg biodiverse bloemenweide met minimale ingrepen en weinig risico op falen. Eventueel aanplant extra bosplantsoen om zichtbare resultaten te versnellen

Inpikken verderop in successie: meer ingrepen nodig: aanvoer teelaarde of groeisubstraten om plantkeuzes mogelijk te maken of risico's op uitval te verminderen. Complexere relatie tussen plantensoorten en de bodem, hoger risico dat plantenkeuze niet strookt met natuurlijke omstandigheden.

⚠️ **Aanvoer teelaarde of groeisubstraten:** Dit is vaak niet duurzaam omwille van de impact op het bodemecosysteem elders. Bijmenging met veen of turf is absoluut te vermijden omwille van de ecologische impact en het transport.

De onderstaande voorbeelden illustreren hoe de bodemvoorbereiding afgestemd kan worden op de principes van ecologische successie of terreinfuncties om de gewenste vegetatie optimaal te laten ontwikkelen.

Voorbeeld 1

Situatie | Realisatie van een natuurcorridor. De autoweg wordt een fietsweg en natuurcorridor. Aan beide kanten van de weg maakt een deel van de verharding plaats voor een heischrale berm (extensief beheer).

Bodemingrepen | Na het verwijderen van de verharding werden bodemomstandigheden gecreëerd die aansluiten bij een vroeg successiestadium. Aanvoer van grond was onvermijdelijk om de nieuwe onverharde bermen terug te laten aansluiten op het niveau van de bestaande verharding. Door schrale grond aan te voeren werd een specifieke habitat op maat van de heischrale heideplanten nagestreefd.

Extra inzicht | Het is niet evident dat een aannemer de geschikte schrale grond ter beschikking heeft op het moment dat de werken uitgevoerd worden. De initiatiefnemer is daarom zelf op zoek gegaan naar opportuniteiten op werven in eigen beheer. Omdat de grond uit diepere lagen afkomstig was (geen aanwezige zaadbank), werd de berm geënt met maaisel afkomstig van het beheer in de berm.



Voorbeeld 2

Situatie | Een school in een watergevoelige omgeving en grenzend aan natuurgebied wordt afgebroken en verhuist naar een andere locatie. De ontharde schoolomgeving wordt teruggegeven aan de natuur.

Bodemingrepen | De verharding en onderfundering werden verwijderd maar verdere bodemvoorbereiding zoals aanvoer teelaarde of toevoeging van organisch materiaal is niet voorzien. Onder invloed van inwaaierende zaden uit het aanpalende natuurgebied en misschien ook de oude zadenbank komt vegetatie op gang. Aanplanting met jong bosplantsoen moet het proces versnellen maar de verdere inrichting zal vooral vorm krijgen door het proces van natuurlijke successie en het (extensief) beheer.

Extra Inzicht | Het terrein wordt niet genivelleerd. Reliëfwijzigingen door opgebroken kruipkelders worden geïntegreerd in het landschap. Zo wordt de bodem zo weinig mogelijk verstoord.

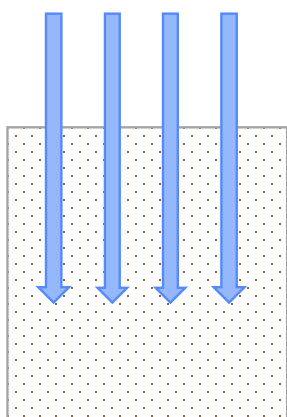


FICHE 2: Wat vertelt het onthardingsdoel over de bodem?

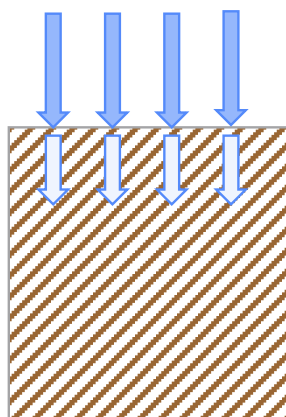
Wat is het doel van het onthardingsproject? Hydrologische veerkracht, natuurontwikkeling- en verbinding of eerder klimaatregulatie? Wanneer deze doelstellingen helder geformuleerd worden, kan de vertaalslag gemaakt worden naar wat dit vraagt van de bodem. Want niet alles is mogelijk of wenselijk op elke locatie. Ga dus zeker na of de effectieve bodemtoestand overeenstemt met wat nodig is om de onthardingsdoelstellingen waar te maken.

Om de onthardingskansen en -doelstellingen te bepalen kunnen verschillende informatiebronnen geraadpleegd worden (zie BOX). Hieronder wordt voor 3 verschillende doelstellingen geïllustreerd hoe de bodemtoestand bepalend is.

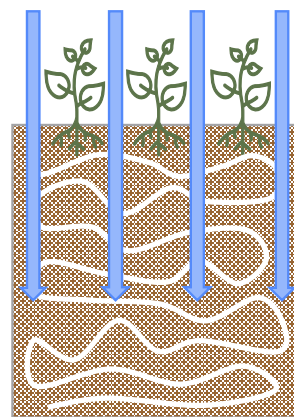
Onthardingsdoel 1: Hydrologische veerkracht - ruimte maken voor water en het bevorderen van infiltratie zodat de overstromingsproblematiek aangepakt wordt.



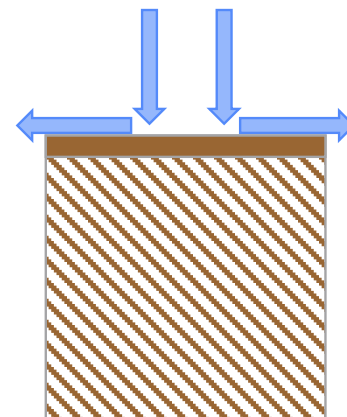
Zandbodem: goede infiltratie, wat leidt tot een snelle aanvulling van het grondwater
- Weinig gevoelig voor verdichting



Kleibodem: slechte infiltratie, water wordt langer vastgehouden in de bovenste bodemlaag
- Gevoelig voor verdichting

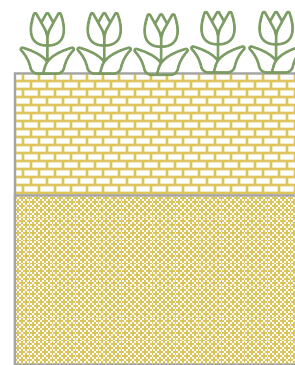
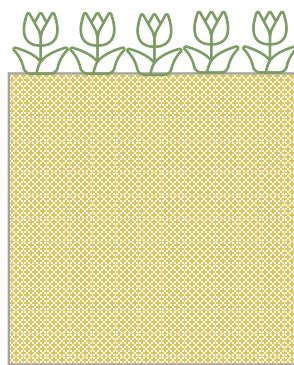
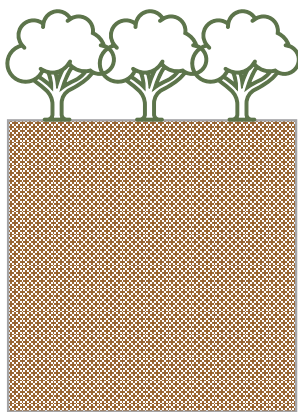


Doorworteling + bodemleven en organische stof: goede infiltratie, de bodem vervult zijn sponsfunctie



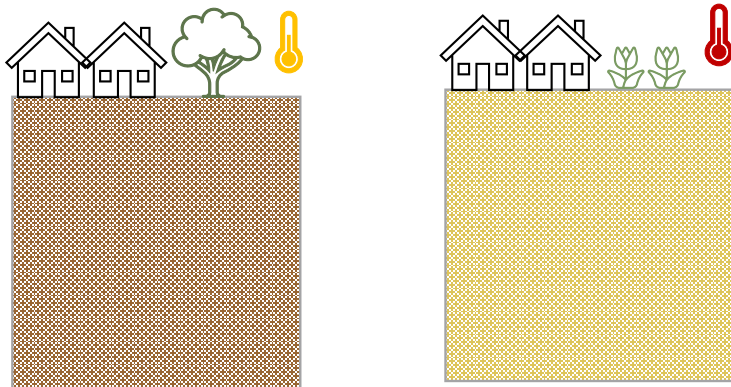
Verdichting: slechte infiltratie en afvloeiing, wat kan leiden tot waterproblematieken stroomafwaarts

Onthardingsdoel 2: natuurontwikkeling – focus op het versterken van het natuurnetwerk en op ontsnippering



De specifieke eisen van het gebied op het vlak van vegetatie dienen in kaart gebracht te worden (op basis van een terreinbezoek, de Biologische Waarderingskaart op Geopunt, lokale kennis van Natuurpunt) en vertaald te worden naar de gewenste bodemsamenstelling. Bepaalde vegetatietypes hebben nood aan een schrale bodem (midden), terwijl anderen beter gedijen op een voedselrijkere bodem (links). Puinbodems (rechts) kunnen eveneens dienen voor vegetatie die op schrale gronden gedijt.

Onthardingsdoel 3: klimaatregulatie – tegengaan van het stedelijk hitte-eilandeffect en het bevorderen van koolstofopslag in de bodem



Moeten groenzones vooral het hitte-eiland effect helpen opvangen, dan is er waarschijnlijk ook een concrete vraag naar opgaand groen en voldoende groenvolume aangezien schaduw en verdamping van water bepalend zijn voor het verkoelend effect. Hiervoor is een meer intensief beheer en een voedselrijkere bodem (links) nodig dan voor bijvoorbeeld een extensief beheerd grasland op een schrale bodem (rechts). Indien het over een grote oppervlakte gaat, kan een grasland echter ook een significant verkoelingseffect hebben.

BOX: Informatiebronnen ter bepaling van de onthardingskansen

Kansenkaart onthardingswinst (Departement Omgeving): deze gebiedsdekkende kaart voor Vlaanderen werd opgemaakt op basis van de opportuniteiten en prioriteiten voor ontharding. Het betreft een overkoepelende kaart die rekening houdt met onder andere het pluviaal overstromingsrisico, natuurverbinding, stedelijk hitte-eilandeffect en infiltratiepotentieel. Om na te gaan op basis van welk thema de onthardingswinst bepaald werd, of om thematisch de kansen voor ontharding te verkennen, kunnen de thematische kaarten geraadpleegd worden:

- o Geïntegreerde prioriteitenkaart voor onthardingswinst hydrologische veerkracht,
- o Geïntegreerde prioriteitenkaart voor onthardingswinst natuurontwikkeling en -verbinding,
- o Geïntegreerde prioriteitenkaart voor onthardingswinst klimaatregulatie,
- o Opportuniteitenkaart onthardingswinst: niet-kerngebonden bebouwing in overstromingsgebied,
- o Opportuniteitenkaart onthardingswinst: te veel weg in de breedte,
- o Opportuniteitenkaart onthardingswinst: te veel weg in de lengte.

Klimaatplannen en hemelwater- en droogteplannen op gemeentelijk, regionaal en provinciaal niveau: Hierbij is er reeds een analyse gebeurd van de belangrijkste aandachtspunten en kansen.

IMPACT-tool van de VMM: Deze kaart toont de impact van klimaatverandering voor verschillende thema's (hitte, droogte, grondwater, overstroming, wateroverlast, zeespiegelstijging, klimaat) in de toekomst. Op basis hiervan kunnen knelpunten geïdentificeerd worden en kan gekeken worden op welke thema's de nadruk ligt ter hoogte van het gebied.

Project-tool van de VMM: toont de klimaatuitdagingen op basis van de intekening van een projectgebied. Hierbij wordt voor 2050 een score gegeven voor de thema's hitte, wateroverlast en droogte.

Groenblauwpeil: Deze tool toont hoe klimaatbestendig je perceel is en welke maatregelen genomen kunnen worden om de klimaatbestendigheid te verbeteren.

Watersysteemkaart (Universiteit Antwerpen): deze kaart duidt op basis van de topografie aan welke zones het meest geschikt zijn voor infiltratie en welke het meest geschikt zijn als waterbuffergebied. Hieruit kunnen bijgevolg onthardingskansen voor waterbeheer afgeleid worden.

Bestaande (lokale) kennis bij Regionale Landschappen, Natuurpunt, ...: deze instanties hebben veel kennis op gebiedsniveau en kunnen helpen om kansen voor onthardingswinst te definiëren voor zowel biodiversiteit als hittestress en waterbeheer.

FICHE 3: Projectdefinitie - Wat kan je verwachten?

Reeds in een vroege planningsfase, en zeker bij de opmaak van de projectdefinitie, moeten drie cruciale bodemvragen beantwoord worden: Is er kennis van **bodemverontreiniging**? Welke **bodem en ondergrond** verwachten we onder de op te breken verharding (natuurlijk of verstoord)? Hoe ziet het **terreinprofiel** eruit na het wegnemen van de verharding?

Dat vraagt geen gedetailleerd ontwerp, uitgebreide voorstudie of specialistische kennis. De vragen stellen is ook belangrijker dan ze te beantwoorden. Het spoort aan om de onzekerheden over de bodem, die inherent zijn aan elk onthardingsproject, te (h)erkennen en de werkwijze erop af te stemmen.

1. Is er kennis van bodemverontreiniging?

Ga minstens na of er gekende verontreinigingen aanwezig zijn op het terrein. Verontreiniging kan het budget van de werken beïnvloeden (bvb. hogere kosten voor grondverzet), maar ontharding van een verontreinigde site kan ook zorgen voor verspreiding van de verontreiniging (door verwaaiing of uitloging naar de onderliggende bodem of het grondwater) of door blootstelling aan de verontreiniging tijdens de werken.

Hoe pak je dat aan?

- Raadpleeg de bodemverontreinigingsfiche op de verkenner van Databank Ondergrond Vlaanderen .
- Raadpleeg de handleiding van de OVAM 'Bodem informatie voor ontharders': deze handleiding biedt een stappenplan om rekening te houden met potentiële of gekende verontreiniging tijdens de uitwerking van een onthardingsproject.
- Is er een vermoeden van of kans op verontreiniging maar is deze nog niet voldoende onderzocht? Voorzie dan een flexibele aanpak die toelaat om het ontwerp bij te sturen na een grondigere inspectie van de bodem en op basis van de nieuwe inzichten.

Voorbeeld 1

Situatie | Een voormalig bedrijventerrein wordt herbestemd tot een openbaar natuurpark met ruimte voor recreatie.

Bodemtoestand | Na de sloop en opbraak van gebouwen en verhardingen is de bovengrond nog sterk vermengd met puinafval en blijken bepaalde zones ook verontreinigd met asbest.

Inzichten | Een bodemonderzoek biedt geen absolute garanties om aanwezige verontreiniging op te sporen. Het verleden leert ons dat we niet altijd zorgvuldig met de bodem zijn omgegaan, en helaas is niet elke impact officieel gedocumenteerd. Bodemonderzoeken evolueren ook in functie van voortschrijdend inzicht. Zo worden puinhoudende bodemlagen pas sinds 2019 systematisch gescreend op asbestverontreiniging.

Aanpak | Uit informele bronnen bleek hier duidelijk dat op deze plaats een verhoogd risico was op verontreiniging. Door het gedetailleerde ontwerpproces strategisch uit te stellen tot na de verwijdering van alle verhardingen en op dat moment verspreid over het terrein meerdere sleuven te graven, werd het mogelijk de situatie nauwkeuriger in te schatten. Zo kon het ontwerp opgesteld worden op basis van de nieuw verkregen inzichten.

2. Welke bodem en ondergrond verwacht je onder de op te breken verharding (natuurlijk of verstoord)?

Starten vanuit realistische verwachtingen over de bodemgesteldheid is cruciaal. Een bodem laat zich niet zomaar bijsturen, het is veel efficiënter en effectiever om het groenplan bij te sturen in functie van de bodem. Zo stelt de aanleg van een voedselbos andere eisen aan bodemkwaliteit dan de aanleg van een bloemenweide. Een vroege en realistische inschatting van de te verwachten bodemkenmerken verhoogt de haalbaarheid en slaagkansen van het ontwerp.

- Verwachting = natuurlijke bodem: De bodemkaart, de virtuele boring en de virtuele bodemanalyse op DOV bieden eerste inzichten in de verwachte bodemkenmerken. Is de bodem eerder kleiig of zandig? Infiltrert water vlot in de ondergrond of blijven er lang plassen staan ter hoogte van lokale depressies in het landschap? Wat zijn de mogelijkheden naar vegetatie in de omgeving?
- Verwachting = aanvullingen/ ophogingen: In dit geval zegt de bodemkaart weinig over de samenstelling van de bodem. Aanvulgronden kunnen aangevoerd zijn van diverse locaties en zijn vaak vermengd met puinafval waardoor ze bv. een hogere pH vertonen in verhouding tot een natuurlijke bodem in de omgeving. Dit alles bepaalt ook welke vegetatie best gedijt op deze grond en of er in een later stadium van het project mogelijkheden zullen zijn voor hergebruik van het puin (indien niet verontreinigd).

Bruikbare bronnen voor een eerste screening van de bodemgesteldheid

- Databank Ondergrond Vlaanderen (bodemkaart, virtuele boring, virtuele bodemanalyse): geeft een eerste indicatie over het type bodem dat in de omgeving verwacht kan worden. De textuurklasse van het bodemtype zegt hoe zandig/lemig/kleiig de bodem is. De drainageklasse van het bodemtype geeft een inschatting van hoe nat of droog de oorspronkelijke bodem was.
- Luchtfoto's sinds 1971 (Geopunt): Laten toe om na te gaan of het projectgebied vroeger ook al bebouwd was. Via de website Cartesius kunnen nog oudere luchtfoto's geraadpleegd worden.
- Ferrariskaart (1777): Toont de historische toestand van de omgeving. Deze kaart kan geraadpleegd worden op Geopunt.
- Archeologienota's: documenteren de historie van een onderzoekslocatie en hun directe omgeving en geven duiding over bodemopbouw in landschappelijke boringen en profielputten. Deze nota's zijn publiek beschikbaar op het platform Databank Ondergrond Vlaanderen (kaartlaag 'opdrachten').
- Lokale terreinkennis: Deze kennis, die niet altijd benut of gedeeld wordt, wordt vaak onderschat, niet in het minst door de mensen die deze kennis bezitten. Het kan gaan over kennis over gedempte vijvers of depressies, ophogingen, opgevolde kelders van gesloopte gebouwen die al dan niet verwijderd werden, ...

Voorbeeld 2

Situatie | Een voormalig scholencomplex wordt afgebroken om ruimte te creëren voor een gemeentelijk park.

Bodemtoestand | Voor oudere gebouwen (waarvan de bouw begonnen is voor 1 mei 2001 en waaraan er sindsdien geen werken meer uitgevoerd zijn) moet geen postinterventiedossier overgemaakt worden bij de overdracht. Plannen van de gebouwen zijn vaak beperkt tot eenvoudige inplantingsplannen of een grondplan, maar bevatten zelden gedetailleerde info over dikte en aard van funderingen. Een sloopopvolgingsplan was hier al beschikbaar, maar bood enkel inzicht in de op te breken materialen van het gebouw en de buitenverharding.

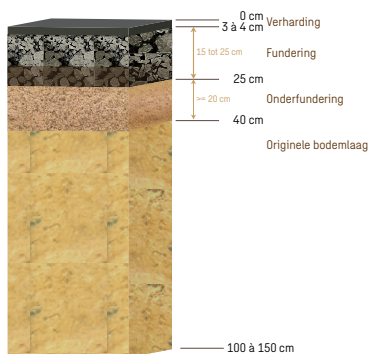
Inzichten | Een boring bij de opmaak van het sloopopvolgingsplan is een gelegenheid om extra informatie te verzamelen over funderingsmateriaal en onderliggende bodemlaag. De beperkte meerkost weegt zeker op tegen de onzekerheden die het wegneemt.

3. Hoe ziet het terreinprofiel eruit na het wegnemen van de verharding?

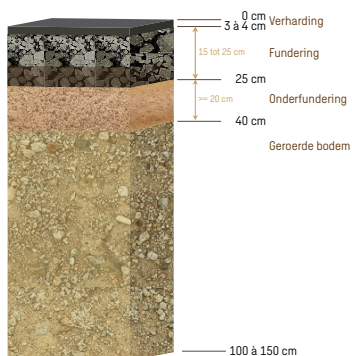
Om het groenplan af te stemmen op de bodemkenmerken, moet eerst even stilgestaan worden in welke bodem de vegetatie zal groeien. Dit hangt onvermijdelijk samen met het reliëf dat achterblijft na het verwijderen van de verharding. Wat is het verwachte terreinniveau nadat verharding en funderingen werden verwijderd? Hoe verhoudt dit niveau zich tot het maaiveld van de omgeving? Deze overwegingen bepalen de basis voor verdere beslissingen. Kan er verder gewerkt worden in de natuurlijke bodem en worden hoogteverschillen creatief benut of moet het terrein toch eerst terug opgehoogd worden?

Aanwezigheid van puin of verontreiniging kan ertoe leiden dat dieper uitgegraven moet worden dan enkel verharding en fundering. Omgekeerd kan een fundering uit natuurlijke materialen kansen bieden voor een unieke biotoop voor soorten die gebaat zijn bij een schrale uitgangssituatie.

Tip: typeprofielen laten toe om de situatie meer in 3D te visualiseren en bevorderen een logisch denkproces waarbij 'verdoken' ingrepen in de bodem zichtbaar worden gemaakt



Natuurlijke bodem onder de verharding en (onder)fundering. Hierbij kan er meteen in de natuurlijke bodem worden verder gewerkt en is het maaiveldniveau na ontharding gekend.



Verstoorde bodem onder de verharding en (onder)fundering. Het is mogelijk gewenst om het puin uit te graven (bv. vanwege verontreiniging), waardoor het maaiveldniveau na ontharding zich lager zal bevinden. Sowieso dient het aan- en afvoeren van (bodem)materiaal tot een minimum beperkt te worden. Uitgegraven puin kan plaatselijk hergebruikt worden (indien niet verontreinigd) in het kader van circulariteit.

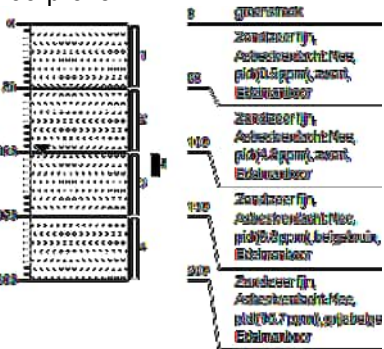

Voorbeeld 3

Situatie | Een voormalig scholencomplex wordt afgebroken om ruimte te creëren voor een gemeentelijk park.

Aanpak | Twee schoolgebouwen zijn onderkelderd. Na afbraak van de gebouwen zullen de kelders niet opgevuld worden. De ontwerper krijgt de opdracht om creatief aan de slag te gaan met de hoogteverschillen die ontstaan op het terrein. Zo kan bijvoorbeeld een soort amfitheater gecreëerd worden of kan een wadi ingericht worden. Zo wordt aan- en afvoer van materiaal vermeden.

Tot slot: laat geen kansen onbenut om de bodem te verkennen

Er zijn heel wat momenten waarbij er een boring uitgevoerd en gerapporteerd wordt, op het eigen terrein of in de onmiddellijke omgeving: technische verslagen (boringen i.k.v grondverzet), sonderingen (i.k.v stabiliteit), archeologienota's (landschappelijke boringen), bemalingsstudies (grondwaterstand en kwaliteit bemalingswater), ... De boorbeschrijvingen in deze studies geven – hoewel indicatief – een eerste 'blik' in de ondergrond. Zo is de vermelding van bakstenen, puin, ... bijvoorbeeld een duidelijke indicatie dat de ondergrond al verstoord is. De tabel geeft een overzicht van de mogelijke info die uit verschillende onderzoeken gehaald kan worden.

Wat?	Welke info?	Welk document?																																																
<p>Boorprofiel</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - textuur - grondwaterstand - antropogene aanvullingen - afval - asbestverdachtheid 	<p>Technisch verslag (TV), decretaal bodemonderzoek, bemalingsstudie, archeologienota</p>																																																
<p>Sondeerverslag</p> <table border="1" data-bbox="154 987 836 1197"> <tr> <td></td> <td>0,00</td> <td>1,50</td> <td>8,54</td> <td>7,04</td> <td>Tweelaag of geroerde/aanvullingslaag, eventueel steenpuinhoudend, mogelijk gevolgd door quartair matig tot goed gepakt zand</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,50</td> <td>12,00</td> <td>7,04</td> <td>-3,46</td> <td>Quartair matig tot zeer dicht gepakt zand, plaatselijk met klei- en/of silthoudende laag, eventueel grindhoudend</td> </tr> <tr> <td></td> <td>12,00</td> <td>17,80</td> <td>-3,46</td> <td>-9,26</td> <td>Quartair vrij slappe tot vaste, zandhoudende klei en/of silt, plaatselijk meer zandhoudend</td> </tr> <tr> <td></td> <td>17,80</td> <td>25,80</td> <td>-9,26</td> <td>-17,26</td> <td>Quartair, dicht tot zeer dicht gepakte zandlagen, plaatselijk met klei- en/of silthoudende zones, mogelijk grind- en glauconiethoudend</td> </tr> <tr> <td>5005</td> <td>25,80</td> <td>24,30</td> <td>-17,26</td> <td>-15,76</td> <td>Quartair en/of tertiair, goed tot dicht gepakt, kleihoudend zand, eventueel glauconiethoudend (Formatie van Maldegem)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>24,30</td> <td>25,90</td> <td>-15,76</td> <td>-17,36</td> <td>Tertiair, vaste klei, eventueel zand- en/of glauconiethoudend (Formatie van Maldegem)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>25,90</td> <td>27,70</td> <td>-17,36</td> <td>-19,16</td> <td>Tertiair, vaste, zandhoudende klei en/of goed gepakt kleihoudend zand, mogelijk glauconiethoudend (Formatie van Maldegem)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>27,70</td> <td>30,10</td> <td>-19,16</td> <td>-21,56</td> <td>Tertiair, vaste klei, eventueel zand- en/of glauconiethoudend (Formatie van Maldegem)</td> </tr> </table>		0,00	1,50	8,54	7,04	Tweelaag of geroerde/aanvullingslaag, eventueel steenpuinhoudend, mogelijk gevolgd door quartair matig tot goed gepakt zand		1,50	12,00	7,04	-3,46	Quartair matig tot zeer dicht gepakt zand, plaatselijk met klei- en/of silthoudende laag, eventueel grindhoudend		12,00	17,80	-3,46	-9,26	Quartair vrij slappe tot vaste, zandhoudende klei en/of silt, plaatselijk meer zandhoudend		17,80	25,80	-9,26	-17,26	Quartair, dicht tot zeer dicht gepakte zandlagen, plaatselijk met klei- en/of silthoudende zones, mogelijk grind- en glauconiethoudend	5005	25,80	24,30	-17,26	-15,76	Quartair en/of tertiair, goed tot dicht gepakt, kleihoudend zand, eventueel glauconiethoudend (Formatie van Maldegem)		24,30	25,90	-15,76	-17,36	Tertiair, vaste klei, eventueel zand- en/of glauconiethoudend (Formatie van Maldegem)		25,90	27,70	-17,36	-19,16	Tertiair, vaste, zandhoudende klei en/of goed gepakt kleihoudend zand, mogelijk glauconiethoudend (Formatie van Maldegem)		27,70	30,10	-19,16	-21,56	Tertiair, vaste klei, eventueel zand- en/of glauconiethoudend (Formatie van Maldegem)	<ul style="list-style-type: none"> - textuur - storende lagen (puin) - veenlagen - TAW hoogtes ter hoogte van sondeerpunten 	<p>Stabiliteitsstudie met sonderingen</p>
	0,00	1,50	8,54	7,04	Tweelaag of geroerde/aanvullingslaag, eventueel steenpuinhoudend, mogelijk gevolgd door quartair matig tot goed gepakt zand																																													
	1,50	12,00	7,04	-3,46	Quartair matig tot zeer dicht gepakt zand, plaatselijk met klei- en/of silthoudende laag, eventueel grindhoudend																																													
	12,00	17,80	-3,46	-9,26	Quartair vrij slappe tot vaste, zandhoudende klei en/of silt, plaatselijk meer zandhoudend																																													
	17,80	25,80	-9,26	-17,26	Quartair, dicht tot zeer dicht gepakte zandlagen, plaatselijk met klei- en/of silthoudende zones, mogelijk grind- en glauconiethoudend																																													
5005	25,80	24,30	-17,26	-15,76	Quartair en/of tertiair, goed tot dicht gepakt, kleihoudend zand, eventueel glauconiethoudend (Formatie van Maldegem)																																													
	24,30	25,90	-15,76	-17,36	Tertiair, vaste klei, eventueel zand- en/of glauconiethoudend (Formatie van Maldegem)																																													
	25,90	27,70	-17,36	-19,16	Tertiair, vaste, zandhoudende klei en/of goed gepakt kleihoudend zand, mogelijk glauconiethoudend (Formatie van Maldegem)																																													
	27,70	30,10	-19,16	-21,56	Tertiair, vaste klei, eventueel zand- en/of glauconiethoudend (Formatie van Maldegem)																																													
<p>Sloopopvolgingsplan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - mogelijk info over funderingslagen - info over asbest in gebouwen 	<p>Sloopopvolgingsplan</p>																																																
<p>Meer gedetailleerde informatie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - bodemopbouw - bodemstructuur - bodemtextuur 	<p>Archeologienota (profielputten)</p>																																																

⚠ Hou er wel rekening mee dat deze boorbeschrijvingen gebeuren vanuit een specifieke invalshoek. Ook al geeft het een goede eerste indicatie, deze informatie is en blijft richtinggevend. Wie beroep doet op deze informatiebronnen voor andere doeleinden, draagt zelf de verantwoordelijkheid om de nodige controles uit te voeren over de context, impact en correctheid ervan.

FICHE 4: Leidende principes voor bodembewust ontwerp

De bodem bevindt zich onder onze voeten en onder een laag begroeiing of verharding, waardoor deze letterlijk onzichtbaar is. Het doel van voorliggende fiche is om de ontharder de juiste informatie en concrete tools aan te reiken om tijdens het onthardingsproces de bodemkwaliteit in rekening te brengen en zo de bodem 'zichtbaar' te maken. Aangezien elk onthardingsproject anders is, dienen we te benadrukken dat het geen aanstiplijst betreft, maar eerder een hulpmiddel om de ontharder doorheen het proces te leiden.

1. Vermijd schade aan bestaande groenzones |

Het wegnemen van verhardingen laat toe om bodemfuncties te herstellen, maar het behoud, de bescherming of het versterken van bestaande groene zones is minstens even belangrijk. Het opbreken en slopen gaat onvermijdelijk gepaard met werfverkeer en zwaar materieel. Bestaande groenzones moeten niet enkel een plaats krijgen in de nieuw ontworpen situatie. Er moet ook rekening gehouden worden met de impact van alle logistieke bewegingen die nodig zijn om dat ontwerp te realiseren.



2. Benut schrale grond als fundament voor ecologisch herstel | Bij het aanleggen van een verharding wordt vegetatie gerooid en wordt de bovengrond afgegraven. Wanneer jaren later de verharding wordt weggenomen, ontstaat een schrale uitgangssituatie.

a. Verken eerst de mogelijkheden om verder te werken in de ondergrond die bloot komt te liggen na ontharden, en streef naar minimale verstoring (geen aanvullingen of grondwerken). Schrale bodems zijn een zeldzaamheid geworden in Vlaanderen en dat is nefast voor de biodiversiteit. De dominantie van voedselrijke bodems bevoordeelt vooral productieve, snelgroeïende soorten waardoor gespecialiseerde, tragere planten geen kans meer krijgen en verdwijnen. Het benutten van de de reliëfwijzigingen, ontstaan na het wegnemen van de verharding, biedt bovendien kansen voor biodiversiteit en waterbeheer en verdient de voorkeur boven aanvullingen met nieuwe grondlagen.

b. Als aanvulling onvermijdelijk is, kies dan terreineigen materialen of materialen uit de directe omgeving boven externe aanvoer. Dit beperkt de ecologische voetafdruk. Lokale materialen zullen automatisch beter aansluiten bij de lokale context.

c. Wanneer aanvoer van externe teelaarde of teeltsubstraten vereist is om de bodem geschikt te maken voor de aanplantingen, houd dan rekening met de herkomst en ecologische voetafdruk van die materialen. Vermijd materialen op basis van (ontgonnen) veen of turf gezien hun ecologisch impact bij ontginning en transport.



3. Van aanleg naar beheer | De aanleg van een groenzone is geen eindpunt maar een startpunt. Bodemkwaliteit wordt niet enkel bepaald door de initiële aanleg maar ook door het beheer. Zware belasting, bodembewerking, onzorgvuldig gebruik van chemische meststoffen of bestrijdingsmiddelen, kunnen de bodemkwaliteit aantasten. Het ontwerp moet anticiperen op een gebruiksvriendelijk en realistisch beheer na de aanleg om de kans op goede bodemkwaliteit te bestendigen na de aanleg. Bronnen die hierbij kunnen helpen zijn het Vademecum Duurzaam ontwerpen van groene ruimten en de Leidraad pesticidenvrij ontwerpen.

4. Liever overall een goede bodemkwaliteit dan plaatselijk een perfecte bodemkwaliteit

Doelstellingen voor de bodem mogen niet enkel in functie staan van ambities voor waterbeheer of beplanting. Een goede bodemkwaliteit die een veelheid aan bodemfuncties vervult (niet enkel de gevraagde) moet voorop staan als primaire doelstelling. In tweede lijn kunnen doelstellingen dan verder verfijnd worden voor specifieke zones die moeten voldoen aan hogere verwachtingen (intensief gebruik, buffer voor afstromend hemelwater, ...).

5. Stem bodemkwaliteit af op het geplande gebruik |

Het stellen van realistische doelen is belangrijk om een goede bodemkwaliteit te waarborgen. Het vrijwaren van zoveel mogelijk open, begroeide bodems is prioritair, maar dit is niet altijd verenigbaar met eisen voor minimaal draagvermogen (berijdbaarheid, toegankelijkheid, ...) of zeer frequent gebruik van bodems (betreding). In situaties waar een minimaal draagvermogen essentieel is voor de hoofdfuncties op het terrein (bvb. speelplaats voor kinderen, toegang voor brandweer, plaatselijke markt, ...) bieden begroeide halfverhardingen een waardevol compromis. Deze voldoen aan de nodige draagkracht terwijl ze meer bodemfuncties vervullen dan een verdichte, maar onverharde bodem. Het is echter belangrijk om het gebruik van dergelijke oplossingen te beperken tot wat functioneel noodzakelijk is, met aandacht voor gedeeld ruimtegebruik.



6. Natuurlijke oplossingen om bodemverdichting te voorkomen |

In de open, begroeide zones moet de bodem optimaal beschermd worden tegen bodemverdichting. Het gebruik van natuurlijke elementen zoals dode boomstammen voorkomt dat auto's ongewenst parkeren op groenstroken of nabij bomen, terwijl het ook het bodemleven bevordert.

7. Stem plantenkeuzes af op de bodem en niet omgekeerd |

Op basis van bestaande instrumenten en informatiebronnen (zie Fiche 2 en Fiche 3) breng je de verwachte toestand na ontharding in kaart. Doe extra onderzoek (boringen, veldtesten, analyses) waar nodig. Gerichtte keuzes voor specifieke bomen en struiken stellen specifieke eisen aan de bodem en houden een groter risico in op falen dan de aanleg van een extensieve bloemenweide.



FICHE 5: Uitvoering - Aandachtspunten op het terrein

3 redenen om bodemzorg met de aannemer te bespreken

1. Bodemschade voorkomen is gemakkelijker dan herstellen. Bodemvorming of bodemherstel is een traag proces, terwijl bodemschade snel kan optreden. Herstelmaatregelen zijn niet evident.
2. Inzicht in het waarom van de maatregelen motiveert de aannemer om zorgvuldig te werk te gaan.
3. Onzichtbare schade, uitgestelde gevolgen: bodemschade is niet altijd zichtbaar en de gevolgen manifesteren zich vaak pas later.

3 acties om met je aannemer te bespreken

1. Werforganisatie: bespreek de inrichting van de werf, inclusief de keuzes voor rijroutes en opslagplaatsen. Bakken zones af die beschermd moeten worden tegen werfactiviteiten, zoals de reeds bestaande groenzones die te vrijwaren zijn. Dit voorkomt onnodige betreding van die zones.
2. Grond- en materialenbalans: verhardingen kunnen aangelegd zijn op een fundering van grind, steenslag, zand, grond met puin, ... Bespreek vooraf welke materialen wel of niet verwijderd moeten worden en aan welke kwaliteitseisen eventuele aanvulmaterialen moeten voldoen (teelaarde, schrale grond, ...).
3. Uitvoeringsmethodes per zone: Het nivelleren en laagsgewijs machinaal verdichten van gronden is een standaardpraktijk bij bouwwerken, maar ongewenst in groene ruimtes. Microreliëf biedt kansen voor biodiversiteit en een bodem wordt ondoorwortelbaar bij een verdichtingsgraad hoger dan 3MPa. Draagkrachtig groen vraagt wél verdichting, maar compenseert dat met specifieke teeltsubstraten die draagkracht, doorwortelbaarheid én infiltratiecapaciteit moeten waarborgen.

3 valkuilen

1. Het belang van een goede bodemkwaliteit strekt verder dan het plantgat en dieper dan de teelaarde.
2. Teelaarde is niet formeel gedefinieerd en de kwaliteitseisen zijn dus niet te herleiden tot één set van welomlijnde criteria (zie [factsheet teelaarde Grondbank](#)).
3. Hou toezicht tot het einde van de werken op de kwaliteitsvolle uitvoering.

3 uitgangspunten om bodemverdichting te voorkomen

Meer info: [factsheet bodemverdichting Grondbank](#).

1. De aanvulgronden worden in de regel niet machinaal verdicht behalve in zones waar dit noodzakelijk is in het kader van stabiliteit van gebouwen of infrastructuur.
2. Er wordt niet gereden op de aangevulde bodem, en dit door de werf te organiseren zodat achteruitrijdend gewerkt kan worden.
3. Er wordt niet gewerkt bij slechte weersomstandigheden (regen) of een te natte bodem (natter dan de plastische limieten). Indien de planning niet anders toelaat moeten herstelmaatregelen voorzien worden.

Teelaarde: een term met vele lagen

De term teelaarde verwijst naar de leeflaag waarin de planten groeien. Maar afhankelijk van de doelstellingen kunnen groenzones aangelegd worden in zeer diverse materialen, zoals onderstaande voorbeelden illustreren.

1. Teelaarde kan afkomstig zijn van bouwwerken waar de toplaag afgegraven moet worden. De sleutel tot succes is het selectief afgraven, zorgvuldige opslag en deskundig openspreiden (niet verdichten).

⚠️ *Aandachtspunt: Vraag de traceerbaarheidsdocumenten en laat een bodemanalyse uitvoeren om extra kwaliteitscriteria zoals een evenwichtige nutriëntenbalans te controleren (zie [factsheet teelaarde Grondbank](#)).*

2. Groeisubstraten worden samengesteld op maat om aan specifieke vereisten te voldoen, bvb. om draagkracht te verenigen met doorwortelbaarheid en infiltratie. Ze bevatten zelden 'echte' grond.

⚠️ *Aandachtspunten:*

- *Teelsubstraten kunnen samengesteld zijn op basis van primair ontgonnen materiaal zoals veen, turf of lava en hebben dan een hoge ecologische voetafdruk door de impact op het bodemecosysteem waar ze ontgonnen worden en door de grote transportafstanden. Onder invloed van stijgende grondstofprijzen en de eindige voorraad zullen de komende jaren steeds meer alternatieven op de markt komen op basis van secundaire grondstoffen.*

- *Toepassingen waarin groeisubstraten worden gebruikt, kwalificeren vaak als halfverharding.*

3. Schrale grond is arm aan voedingsstoffen en wordt gericht ingezet voor specifieke vegetatietypes zoals bloemenweide.

⚠️ *Aandachtspunt: wanneer een schrale uitgangssituatie zich aandient na ontharding, kan daarin verder gewerkt worden. Externe aanvoer van schrale grond is minder evident, toch wanneer specifieke eisen opgelegd worden. Grond is een natuurproduct dat niet op bestelling beschikbaar is, maar vrijkomt bij grondwerken, waarvan de timing niet noodzakelijk overeenstemt met het onthardingsproject.*

Teelaarde, grindgazon en schrale grond



Teelaarde is typisch te herkennen aan de donkere kleur als gevolg van organische stof (links).

Sommige vegetatietypes vragen schrale grond om goed te ontwikkelen. Op de foto rechts is schrale grond aangebracht na het verwijderen van de verharding (strook tussen begroeide berm en de verharding).



Grindgazon (links) bestaat uit een substraat in de toplaag (rechts). Grindgazon is draagkrachtig en laat infiltratie toe door het waterdoorlatende funderingssubstraat.

FICHE 6: Opstellen van een beheerstrategie

Stel het uitdenken van een beheerstrategie niet uit tot de effectieve beheerfase. Door reeds in het ontwerpstadium stil te staan bij het toekomstig beheer, kan rekening gehouden worden met de capaciteit van de groendienst of de mogelijkheid om een andere instantie hiervoor in te zetten. Ook is het een mogelijkheid om een onderscheid te maken in zones op basis van het belang van onderhoud. Een voorbeeld hiervan is volgend ABC-systeem dat toegepast wordt in Heusden-Zolder:

- A: zones waarbij het belangrijk is dat alles volledig onderhouden wordt (bv. een schoolomgeving),
- B: zones waarbij minder strikte eisen aan het onderhoud worden gesteld (bv. woonzones),
- C: zones die voldoende hebben aan een halfjaarlijkse onderhoudsbeurt.

Zo wordt het beheer aangepast aan de eisen per zone en kan er reeds in een vroeg stadium een inschatting gemaakt worden van de benodigde capaciteit voor het onderhoud.

Voorbeeld: ABC-beheersysteem

A



B



C



A | In een schoolomgeving kan groenonderhoud als prioritair beschouwd worden.

B | In een woonomgeving kunnen minder strikte eisen aan het onderhoud gesteld worden.

C | Waar natuurbeleving centraal staat, kan voor extensief beheer gekozen worden.

8 BIJLAGE 1: FICHES PER CASE

CASE 1 - MARKEVALLEI HERNE

0. BRONNEN

- [Van scholencomplex 'Markevallei' naar natte natuur – Herne | Departement Omgeving - Vlaamse overheid \(vlaanderen.be\)](#)
- Interview dd. 30/5 met Xan De Maesschalck (diensthoofd Omgeving) en Anja Mertens (Milieu-ambtenaar) (+ Elisa Vermeulen, An Van den Putte, Marie De Ceuster)
- Projectbeschrijving (bijlage 1 bij de subsidie-aanvraag)

1. LIGGING VAN DE CASE – ALGEMENE CONTEXT EN OMSTANDIGHEDEN

Adresgegevens: Edingsesteenweg 9A, 9B, 1540 Herne

Kadastrale gegevens: Herne, 1^{ste} afdeling, Sectie I, perceel 0310D

Voor een aanduiding van de projectzone en omgevingskenmerken verwijzen we naar de informatiefiche in bijlage.

Bondige omschrijving cfr. site Departement Omgeving:

“De gemeente Herne wil het voormalige scholencomplex ‘Markevallei’ slopen en de site ontharden om ruimte te creëren voor vergroening en vernatting. Biodiversiteit, infiltratie en ontmoeting staan centraal in dit groenblauwe dooraderingsproject. Het gebied wordt ingericht in verschillende zones met onder andere extensief groen (laagstammen, bloemenweide, bijenhuisjes...), intensief groen (wild bos...), open grachten en een trapsgewijze wadi. Het project kadert in een toekomstvisie om de groenblauwe aders in Herne te versterken.”

<p>Wat is/was het terreingebruik vóór ontharding?</p>	<p>Tot 2019 werd het terrein gebruikt door scholencomplex 'Markevallei' met volgende elementen: een hoofdgebouw, een sporthal, een kleutergebouw en een crèche, een parking aan de kant van de Grotestraat en een ruime speelplaats. Twee van de vier gebouwen zijn onderkelderd.</p> <p><i>Op de site zelf is nog geen kwalitatief groen aanwezig, het onverharde terrein wordt gebruikt om te hooien. Op de aanpalende percelen (groene zone) is wel al 15000 m² aanpalend bos aangeplant.</i></p>
<p>Wat is/wordt het terreingebruik ná ontharding?</p>	<p>Het verlaten scholencomplex zal gesloopt worden om er een publiek park te realiseren met oog voor biodiversiteit, infiltratie en ontmoeting (evenwicht zoeken tussen natuur en recreatie in een klimaatadaptieve publieke ruimte).</p>
<p>(Voorziene) inrichting na ontharding (vegetatietype, type beheer, ...) (KT)</p>	<p>Zones voor biodiversiteit (laagstammen, heesters en bloemenweide – ook mogelijkheid voor bijenhôtels, takkenrijs voor snoeiafval of een ruimte voor compostering)</p> <p>Zones voor infiltratie (vernatting van het gebied – via baangrachten het water naar de Markevalleisite brengen waar het kan infiltreren en gebufferd kan worden in trapsgewijze wadi's alvorens het afgevoerd wordt naar de riolering)</p>
<p>Welke oppervlakte werd onthard?</p>	<p>De site is 2 ha groot waarvan 7100 m² verhard. Er zal bruto ca. 7000 m² onthard worden. Netto ontharding: 6500 m² (heraanleg jeugdhuis in (half)verharding).</p>
<p>Waarom werd er onthard? Wat was de aanleiding? Wat was de doelstelling?</p>	<p>Wegens dalend leerlingenaantal en te hoge onderhoudskosten werden de activiteiten van de school stopgezet in 2019. Een jaar later kocht het lokale bestuur de site.</p> <p>De Markevalleisite wordt gezien als een poort naar het landschap: door ontharding kan het landschap als een groene vinger doorgetrokken worden tot in het centrum van de bebouwde ruimte. Momenteel blokt het scholencomplex het zicht vanuit het centrum op de open ruimte af.</p> <p>Dit project kadert ook in het klimaatbestendig maken (overstromingen vermijden) al is het de bedoeling om vooral het water hogerop te bufferen en te laten infiltreren (en dus niet om het naar deze site af te leiden en daar te laten infiltreren wat niet wegneemt dat het extra druk wegneemt in het centrum)</p>
<p>Actoren</p>	

<p>Wie maakt deel uit van het onthardingsteam (actoren en hoedanigheid) (Betrokken actoren en hoedanigheid)</p>	<p>Initiatiefnemers: Gemeente</p> <p>Begeleiders: Gecoro (diverse expertises waaronder ook landbouw en landschap), dep. Omgeving, Groenlab (biodiversiteit en burgerparticipatie), Maarch (architect)</p> <p>Experten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ontwerp: nog aan te stellen - SOP in opmaak. Daarbij werden echter enkel stalen van verharding genomen maar geen boringen om eventuele funderingsmaterialen te identificeren - Geen bodemsaneringsdeskundige op dit moment aangezien geen grondwerk gepland is. - ...
<p>Wie zijn de belangrijkste stakeholders, doelgroep, eventuele fans of ambassadeurs, ...</p>	<p><i>(actoren die niet actief in het team zitten maar er wel belang bij hebben, het project mee draagvlak geven, ...) Gemeentelijke burgerplatformen, Jeugdraad</i></p> <p><i>Burgerplatform en Gecoro</i></p> <p>Specifieke doelgroepen die beoogd worden vanuit de 4 programmatorische clusters die samengebracht worden op de site:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jeugd paviljoen - Senioren (WZC op 200m) - Basisschool Bloesem - Administratie en cultuur (vredegerecht, muziekacademie)

Tijdspad	
Hoelang is het terrein verhard geweest vóór het onthardingsproject?	Gebouwen van de jaren '70
Hoeveel tijd is er verlopen tussen het ontharden en eventuele aanplantingen of andere ingrepen voor de "groene" afwerking?	Nog uit te voeren
Hoelang is het terrein intussen onthard?	Nog uit te voeren
Toekomstvisie (LT) na afronden onthardingsproject	
Welke toekomstbeeld is vooropgesteld? Binnen welke termijn werd/wordt dat beoogd?	<p>Nog uit te werken. Op basis van een projectdefinitie krijgt het ontwerpbureau vrijheid om binnen het budget een ontwerp uit te werken. Omdat dit nog uitgewerkt moet worden is dit nog niet voorhanden.</p> <p>Wel ligt vast dat de (vlakkere) middenstrook het meest ambitieuze wordt naar beplanting toe en de buitenstroken meer focussen op lichte vergroening en biodiversiteit (hout, ...).</p> <p>Ook worden de kelders niet opgevuld om kansen te bieden om creatief om te gaan met de putten die hier ontstaan (wadi, amfitheater,)</p>
Welke beheer is voorzien (en door wie) na ontharding? Zijn die actoren betrokken in het onthardingsproces?	Nog niet beslist. Ofwel zal het beheer gebeuren door de gemeente indien de beplanting dit toelaat. Ofwel door een externe partner (bvb. in geval van specifieke waterplanten) maar eventuele actoren nog niet bepaald. In de opdracht is ook niet als voorwaarde opgelegd dat beheer door de gemeente moet kunnen gebeuren. Ontwerper krijgt hierin artistieke vrijheid.

2. TECHNISCHE INFORMATIE

De technische uitwerking moet nog gebeuren. Bijgevolg is hier nog weinig technische info voorhanden en wordt vooral gefocust op het onthardingsproces (zie paragraaf 3).

Beschikbare informatie:

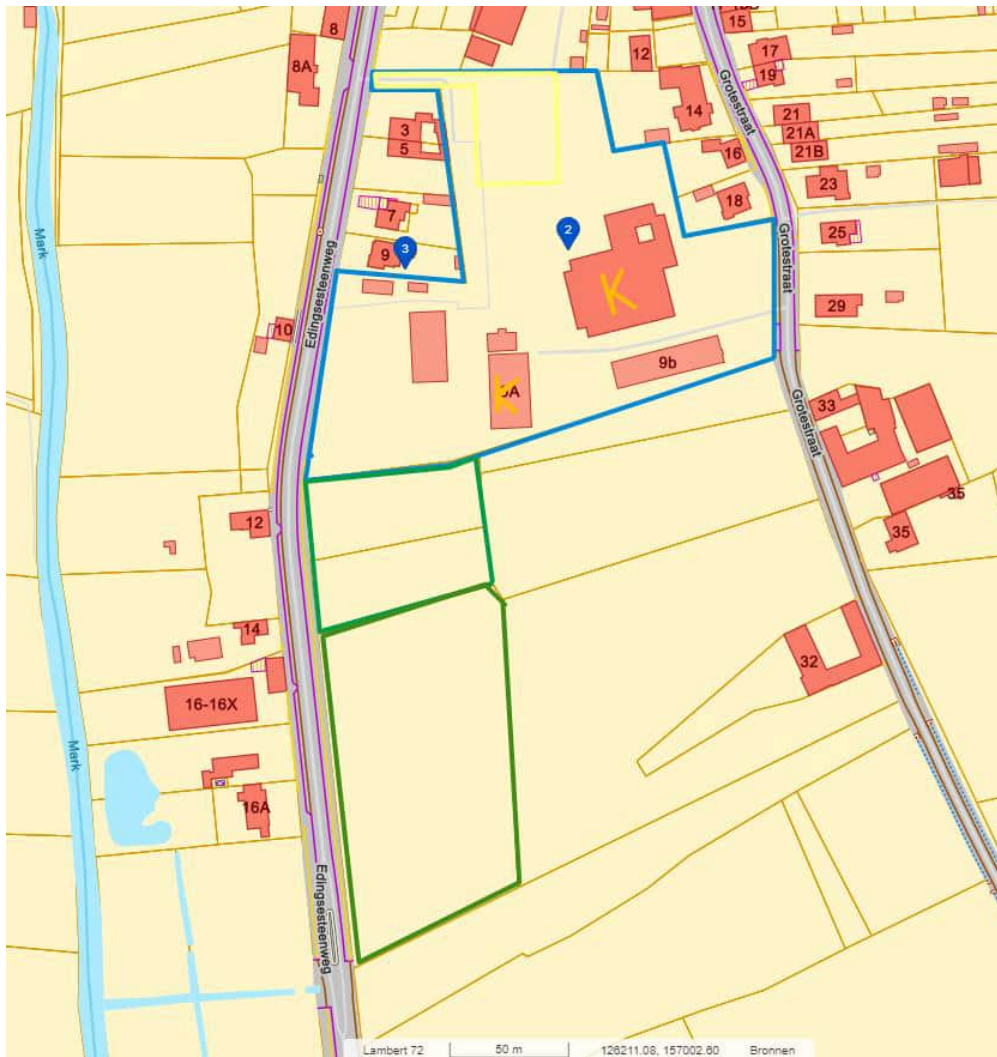
Er werd ooit een OBO uitgevoerd op het terrein (dossier 1125 bij OVAM). Dit dateert van 1997 toen de gemeente Herne nog geen eigenaar was. De gemeente beschikt niet over het OBO. Op basis van een eerste screening op MISTRAL (platform van OVAM om bodemonderzoeken te ontsluiten naar erkende bodemsaneringsdeskundigen) werd besloten dit dossier ook niet verder op te vragen. Er is niet geboord in de verharde zones waardoor hier weinig extra info op te halen is met betrekking tot de ontharding.



Algemeen is ook weinig info voorhanden voor de bestaande toestand op het terrein: simpele inplantingsplannen en grondplan maar geen gedetailleerde as-builtplannen met info over de bijvoorbeeld funderingen.

Situatie voor ontharding

Een schets met aanduiding van de projectzone en aanduiding verschillende zones:



<https://www.geopunt.be/shared/f56acb8a-3a8c-4d75-907f-08761a5c6b49>

- Blauw = perceelsgrens
- Geel = out of scope van onthardingsproject (toekomstige centrumparking met toegang vanop de Edingsesteenweg)
- Groen = out of scope van onthardingsproject = zones die eerder ingeplant werden met bosplantsoen
- Onderkelderde zones (2 gebouwen) zijn aangeduid met letter K.

Er is geen informatie bekend over de opbouw van de verharding. Het sloopopvolgingsplan focust op de gebouwen en er zijn stalen genomen van het asfalt maar er werd geen boring uitgevoerd om de aard van de fundering te controleren. Ook is geen documentatie verkregen over de gebouwen bij aankoop van het terrein.

Een bodemonderzoek is ook nog niet gebeurd en is ook niet voorzien omdat er geen grondwerken gepland worden. Indien er alsnog bodemonderzoek zou moeten gebeuren zal dat moeten gebeuren binnen de studiekosten van het ontwerpteam (wat dan knabbelt aan de marges voor het ontwerp).

Behalve de te ontharden zones worden ook de reeds onverharde zones mee heringericht. De werken voor sloop van bestaande gebouwen kunnen een impact hebben op de bestaande kwaliteit van de onverharde zones, bvb. door werfverkeer. Bodemkwaliteit na ontharding zal in dit project daarom niet enkel moeten focussen op de te ontharden zones maar ook waken over de

onverharde zones. Het veldwerk in deze case focust op deze onverharde zones (zie ook veldwerkgegevens in de informatiefiche).

- Er werd een boring (met beschrijving) uitgevoerd in 2 onverharde zones waar volgens de bodemkaart een ander bodemtype verwacht wordt. De vastgestelde opbouw ligt in lijn met voorspellingen op basis van de bodemkaart. Concreet werd er geboord achter het hoofdgebouw (vlak terrein op enkele meters van een boom = B1) en op het hellend terrein naar de Edingsesteenweg (B2). Er wordt minder structuur vastgesteld in de toplaag op het hellend terrein (B2).
- Met de penetrometer worden diverse pogingen gedaan thv B1 om zicht te krijgen op de verschillen tussen verschillende metingen. Het droge weer en lemige bodem bemoeilijken de metingen. Het blijkt niet evident om uniforme metingen uit te voeren. Aandachtspunt om rekening gehouden worden variabiliteit van metingen bij vergelijking van waarden.
- Met de penetrometer werd ook extra de zones van het tractorpad meegenomen. (Bij nazicht van luchtfoto's blijkt dit ook een zone waar ook vroeger nog bebouwing aanwezig was.)
- Er wordt indicatief geboord in de talud rond één van de gebouwen voor een snelle inschatting of dit eerder met terreineigen materiaal gebeurd is, dan wel met aangevoerd funderingsmateriaal (aangezien het terreineigen terrein vrij lemig is en dus bouwtechnisch minder geschikt). Een dergelijke talud was ongetwijfeld nodig om een hellend terrein vlak te maken voor de bouw. In het gebouw zelf is niet geboord maar op basis van de boring achter het gebouw (in de talud) vermoeden we dat deze gerealiseerd werd met terreineigen grond. Er werd alleszins geen puin of andere bodemvreemde materialen vastgesteld in die boring.

Ervaringen op het terrein: veel water, afstromend modder, vaak erg drassig. Vermoedelijk door de ligging van de gracht tussenin die langs daar afwatert.

Ingrepen tijdens de werken

Er is voorzien om alle verhardingen op te breken maar verder zijn a priori geen grondwerken voorzien, niet voor extra afgravingen, maar ook niet voor aanvullingen van kelders. Er zal gepoogd worden om eventueel verder te werken met de niveauverschillen die achterblijven na ontharding.

Tussen de gebouwen bevinden zich onverharde zones, alsook een bestaande boom waar ook een positieve impact verwacht wordt op de bodem. Aandacht zal nodig zijn om bodemverdichting door de werken zoveel mogelijk te vermijden, bvb. door bewust om te springen met rijroutes (preferentieel in zones waar eerder verharding was/is of het tractorpad waar de bodem al meer gecompacteerd is).

3. ONTHARDINGSPROCES

Gemeente Herne neemt in juli 2023 deel aan "de open oproep" van de Bouwmeester. Dit is een selectieprocedure om ontwerpers van publieke opdrachten aan te stellen. Op basis van een bondige projectdefinitie (ambities en verwachtingen, budget, ontwerpvergoeding, toegestane honorariumvork) gaan 4 kandidaat-ontwerpteam aan de slag om tot een schetsontwerp te komen (tegen een vaste vergoeding van 7500€), waarna het openbaar bestuur het ontwerpteam selecteert dat zijn voorkeur wegdraagt.

Het gekozen ontwerpteam krijgt na gunning een vergoeding van 50.000€ voor de opmaak van definitieve visienota en inrichtingsplannen (wat eveneens eventuele studiekosten of externe deskundigen moet vervatten indien vereist). De opmaak van uitvoeringsplannen gebeurt volgens afgesproken ereloon.

Geraamde kostprijs voor totaalproject is 1 miljoen €. Daarvan is max 600.000€ subsidieerbaar, waaronder de erelonen voor ontwerp.

Het onthardingsproject kadert in een ruimer Masterplan voor Centrum Herne, waar 4 plaatsen in de gemeente aangepast worden:

- De omgeving van het centrum zelf waarbij het meer specifieke de bedoeling is om achter het kaatsplein een parking te voorzien die toegankelijk is vanaf de Edingsesteenweg waardoor het centrum ontlast wordt, wat vervolgens dan ook, groener ingericht kan worden.
- Het kaatsplein zelf dat nu als parking dienst doet kan ook deels onthard worden omdat de verharde delen buiten het kaatsveld speltechnisch niet relevant zijn.
- De Markevalleisite
- Het Heldenplein.

In die zin besluiten de raadsleden dan ook een mandaat te verlenen aan de Vlaamse Bouwmeester in het kader van zijn Open Oproep voor de volledige studieopdracht 'Masterplan Centrum Herne' voor het uitwerken van een visienota 2050 met schetsontwerp en twee uitvoeringsplannen, vier ontwerpers uit te nodigen om deel te nemen aan het wedstrijdontwerp en akkoord te gaan met het aanstellen van een externe deskundige à rato van 375€/halve dag voor deelname aan de gunningscommissie. Het uitvoeringsbudget wordt geraamd op 7.500€ wedstrijdvergoeding per volledige en ontvankelijke offerte, 50.000€ excl. btw forfaitaire vergoeding voor de opmaak van de visienota en de inrichtingsplannen en een ereloonvork van 7 à 11% voor de uitvoeringsplannen.

Gemeente Herne is op dit moment ca. 2 jaar eigenaar van de markevalleisite en kent dus weinig van de historiek in de ondergrond. De site werd aangekocht in het kader van een masterplan dat ruimer is dan het ingediende onthardingsproject. Meer concreet:

- Grote parking toegankelijk via de Edingsesteenweg (centrum ontlasten).
- Het kaatsplein kan deels onthard worden later maar dat maakt geen deel uit van huidig project
- Het Heldenplein (oorlogsmonument)
- Het Centrum
- Verbouwing van het vredegericht met integratie van muziekacademie

Disclaimer: Dit verslag is een weergave van een interview dat zeer specifiek gericht was om de toestand en ingrepen m.b.t. de bodem te inventariseren, waardoor het interview en het verslag zich toespitsten op specifieke zones of informatie die vanuit de doelstelling van het onderzoek het meest relevant is voor verdere verwerking.

CASE Herne: weergave veld -en omgevingsdata

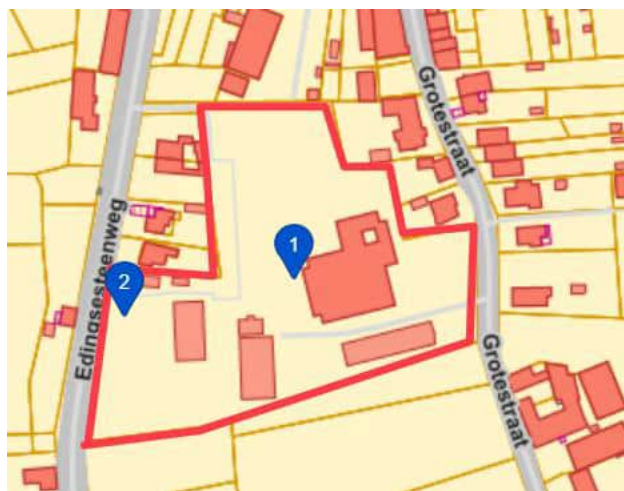
Visuele weergave in geopunt

Gegevens perceel

Adres: Edingssteenweg 9A, 9B, 1540 Herne

Coördinaten: 125 991,37 m - 156 978,56 m (Lambert 72)

URL Geopunt: <https://www.geopunt.be/shared/776545f7-3f47-417b-ac70-8b99da9bbb16>



Figuur 1: Weergave perceel. Punten 1 en 2 geven de uitgevoerde boringen weer.

Situatieschets perceel

Het beoogde onthardingsproject heeft een oppervlakte van 1,97 ha en bevindt zich 40 meter boven de zeespiegel. Het perceel is gesitueerd nabij de dorpskern van Herne en is gelegen in het Dender-Zenne Interfluvium. De waterloop, Mark, ligt op een afstand van 115 meter ten westen van het project. Het gebied grenst aan een overstromingsgevoelig gebied en staat aangeduid als een infiltratiegebied. Op het perceel komen drie bodemtypen voor volgens de digitale bodemkaart van het Vlaams gewest: Aca1, OB en EDxy. Het perceel wordt voornamelijk gekenmerkt door een leembodem, deze is gesitueerd in het oosten van het perceel. In het noorden van de zone is een klein gebied geclassificeerd als bebouwde zone en in het westen van het gebied is er een strook met klei als bodemtextuur.

Aca1 heeft leem als bodemtextuurklasse. Draineringsklasse c heeft aan dat de bodem matig gedraineerde gronden heeft en een zwak gleyige grond. De profielontwikkeling a duidt op gronden met een textuur B-horizont (uitgeloogde bodem). Tevens is er sprake van een dunne A-horizont.

OB staat voor bebouwde zone

EDxy heeft klei als bodemtextuur. Draineringsklasse, D, staat voor een matig tot een onvoldoende gedraineerde bodem. De bodem vertoont ook zwak tot matige gleyige kenmerken. Tevens is er geen sprake van een bepaalde profielontwikkeling. De sedimenten worden zwaarder of fijner in de diepte (y).

Foto's



Foto 1 Detailfoto van onverharde zone (leembodem) met zichtbare barsten (droogte).



Foto 2 Zicht op één van de af te breken schoolgebouwen vanop de Edingsesteenweg (hoogteverschil)



Foto 3 Detail van Boring 1 ter hoogte van bestaande groenzone



Foto 4 Zicht op de bestaande groenzone op de site. Foto genomen vanop de verharde zone, kijkend naar het dorpscentrum. Aan de rechterzijde: één van de af te breken gebouwen,



Foto 5 één van de af te breken gebouwen en buitenverharding



Foto 6 Boring 1 ter hoogte van bestaande groenzone



Foto 7: Boring 2 ter hoogte van bestaande groenzone



Foto 8: Zicht vanuit het noorden op de projectzone

Veldwerkgegevens

Penetratieweerstand

De penetratieweerstand of het indringingsvermogen meet tot welke lagen en op welke diepte de bodem verdicht is.

Tabel 1: penetratieweerstand t.h.v. boorpunt Herne 1

Boring	Herne 1
Basisoppervlakte conus (cm ²)	2
Diepte (cm)	15
Manometerwaarde (N)	600
Conusweerstand (N/cm ²)	300
Penetratieweerstand (MPa)	3,0

Aggregaatstabiliteit

Aggregaatstabiliteit geeft de stabiliteit weer van de bodemaggregaten. Bodemaggregaten zijn groepjes bodemdeeltjes (zand, leem of klei) die gebonden zijn en zo de bodemstructuur bepalen. Het uit elkaar vallen van deze aggegraatstabiliteit geeft tot resultaat een verminderde kruimelstructuur, vorming van een oppervlakktekorst of interne slemp, vermindering van de waterinfiltratie of verstuiving van de grond. Dit kan veroorzaakt worden door zowel mechanische destructieve krachten zoals gebruik van zwaar

materiaal, vertrapping van de toplaag door bv vee of neerslag, als fysicochemische krachten bv zwel, krimp te kort aan organische stof en kalk. Dit wordt nagegaan door de slake test.

Tabel 2: Resultaat van de slake test per boring.

Herne 1
Matige stabiele aggregaten


Bodemstructuur

De bodemstructuur wordt bepaald door de manier waarop de vaste bodemdeeltjes onderling samenhangen, zich in aggregaten vormen en hoe deze aggregaten in de ruimte gerangschikt zijn. Dit bepaalt ook de vorm en het aantal poriën. De verdeling tussen poriën en bodemdeeltjes (aggregaten) alsook de bodemtextuur beïnvloeden de kwaliteit van de bodemstructuur. De stevigheid van de bodemstructuur wordt bepaald door de droptest.

Tabel 3: Resultaat van de droptest per boring

Herne 1
Stevig Sq3/Intact Sq4

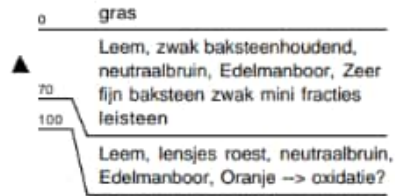
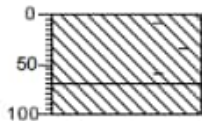
Qualité de la Structure	Apparence générale	Taille	Racines	Porosité Visible*	Apparence après extraction : même sol mais travail du sol différent	Traits distinctifs	Apparence des agrégats* ou fragments* de = 1.5 cm de diamètre
Sq1 Friable Agrégats* se désagrègent très facilement avec les doigts	Pas de motte fermée*	La plupart des agrégats* < à 0.6 cm.	Les racines colonisent l'ensemble du bloc : les racines sont bien présentes à l'intérieur et autour des agrégats*	La plupart des agrégats* sont TRES poreux		Agrégats* très fins et poreux	 Agrégats* très poreux, composés de plus petits maintenus ensemble par les racines. Ils sont pour la plupart directement obtenus lors de l'extraction du bloc.
Sq2 Intact Agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts		Mélange d'agrégats* arrondis de 2mm à 7cm		La plupart des agrégats* sont poreux.		Forte porosité des agrégats*	 Agrégats* arrondis, fragiles, poreux qui se cassent facilement.
Sq3 Ferme La plupart des agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts	Présence possible de mottes fermées*	Mélange d'agrégats* de 2 mm-10 cm. Moins de 30% <1cm.		Présence possible de pores grossiers visibles* et de fentes de retrait*		Faible porosité des agrégats*	 Agrégats* avec peu de pores visibles et plutôt arrondis.
Sq4 Compact Assez difficile de briser les mottes fermées* avec une seule main	Principalement mottes fermées* sub-angulaires	moins de 30% des mottes sont de taille <7cm : structure lamellaire possible.	Pas ou peu de racines à l'intérieur des fragments*. Les racines présentes sont concentrées autour des mottes fermées, dans les « pores grossiers visibles » * et les fissures*	Peu de « pores grossiers visibles » * et peu de fissures*		Racines dans les pores grossiers visibles*	 Ces fragments* de forme cubique à bords anguleux et fissures internes sont faciles à obtenir sur sol humide.
Sq5 Très Compact Très difficile de briser les mottes fermées* avec la main	Principalement mottes fermées* angulaires	mottes angulaires >10cm, très peu de taille <7cm.		Très peu de « pores visibles grossiers » * et de fissures*. Anoxie* possible.		Couleur gris-bleu possible	 Ces fragments* à bords anguleux peuvent être difficiles à obtenir même sur sol humide.

Bodemprofiel

Een bodemprofiel geeft de verschillende horizonten en de eigenschappen per laag van de bodem weer. Deze horizonten zijn gevormd doorheen de tijd door inwerking van verschillende factoren zoals bijvoorbeeld water, druk, oxidatie.

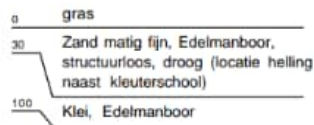
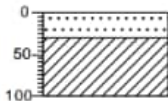
Boring: Herne 1

X: 126003,07
Y: 156990,53
Datum: 30-5-2023



Boring: Herne 2

X: 125918,69
Y: 156971,76
Datum: 30-5-2023



Overige kenmerken

Parameters	Herne 1	Herne 2
Textuur	Leem	Vanaf 30 cm: klei
Organoleptische aanwijzingen	Bruin	Bruin
Kleur	Bruin	Bruin
Vochtigheid	Niet vochtig	Niet vochtig
Sporen van hydromorfie	-	-
Percentage (%) aan bodemvreemd materiaal aanwezig in het profiel en zijn aard (puin, bakstenen, schroot, kunststoffen, sintels etc.)	Zeer fijne fracties baksteen (zwak)	-
Aanwezigheid van een gecompacteerd laag	-	-
Bodemleven	Enkele regenwormen, krulwortels	-

Casinoplein en Conservatoriumplein Kortrijk

0. BRONNEN

- Interview dd. 12 juni met Peter Tanghe (Stadsvernieuwing & Omgevingsbeleid) en Didi Naessens (Stadsvernieuwing & Omgevingsbeleid) & collega Lieven (zelfde team, landschapsarchitect)
- Toelichtingsdocument PTA
- Aanbestedingsdocumenten en bijlagen
- Departement Omgeving website

1. LIGGING VAN DE CASE – ALGEMENE CONTEXT EN OMSTANDIGHEDEN

Adresgegevens: Casinoplein en Conservatoriumplein Kortrijk

Voor een aanduiding van de projectzone en omgevingskenmerken verwijzen we naar de informatiefiche in bijlage.

Bondige omschrijving cfr. site Departement Omgeving:

“Met de bouw van de nieuwe ondergrondse parking van het Kortrijkse stationsproject kunnen de bovengrondse parkeerplaatsen op het Casino- en Conservatoriumplein een nieuwe invulling krijgen in functie van vergroening van de stad, verblijfskwaliteit, natuur en water. De pleinen bevinden zich op een van de assen die deel uitmaken van de stedelijke ambities voor groenblauwe plekken in de stad. Via de realisatie van deze twee quick wins zet Kortrijk in op zowel biodiversiteits- als klimaatambities. Bij de nieuwe invulling van beide pleinen wordt rekening gehouden met het gebruik en noden van de buurtbewoners én de vele bezoekers van regionale voorzieningen, zoals het muziekcentrum “Track” en het bus- en treinstation. Het project biedt heel wat koppelkansen: creatie van natuurlijke speelruimte, groene oases voor de inwoners in de verharde, dichtbebouwde stadskern, een groene en verkeersveilige corridor voor passanten van het station naar Kortrijk-Weide of naar de Grote Markt en het winkelwandelgebied.”

Wat is/was het terreingebruik vóór ontharding	Bovengrondse parking
Wat is/wordt het terreingebruik na ontharding?	Groen plein. Niet alles kan onthard worden, finaal wordt ook nog nieuwe verharding aangelegd maar er zijn geen rioleringswerken gepland (reden waarom het redelijk snel kan gaan allemaal)
(Voorziene) inrichting na ontharding (vegetatietype, type beheer, ...) (KT)	<p>Conservatoriumplein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zones voor gestabiliseerd gazon = uitzicht van gazon maar aangelegd om berijdbaar te blijven voor buggy's, rolstoelen, ... - Borders met aanplantingen - Wadi <p>Casinoplein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Steenslagkoffers onder blauwe zone op plan = zitbank - Regenwater in plantvakken opvangen met overstort naar grindkoffers. - Verlaagde groenzone kan bij storm van 1 op x jaar ook onderlopen. Die zone is op zich niet bestand tegen overstroming maar moet de riolering wel ontlasten op piekmomenten (de idee is dat een heraanleg van de groenzone minder geld kost dan waterschade in gebouwen)
Welke oppervlakte werd onthard?	nog niet uitgevoerd
Waarom werd er onthard? Wat was de aanleiding? Wat was de doelstelling?	De nieuwe ondergrondse parking van het station maakt het bovengronds parkeren overbodig. Het stationsproject was dus een opportuniteit om grootschalig te ontharden op deze plaats.
Actoren	
Wie maakt deel uit van het onthardingsteam (actoren en hoedanigheid) (Betrokken actoren en hoedanigheid)	<p>Initiatiefnemers: Stad Kortrijk</p> <p>Begeleiders: PTA Architecten als begeleider van het groenblauw peil. Dus vooral ontwerpmatige input. Wat daarbij nog ontbreekt is een antwoord op de vraag: hoe spring je om met die onnatuurlijke omgeving.</p> <p>Experten:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Ontwerp: Arcadis - Via expertenpool (dep. Omgeving) is Sweco bevroegd in dit dossier maar dat advies was niet tot bij Didi en Peter geraakt (alsnog doorgestuurd).
Wie zijn de belangrijkste stakeholders, doelgroep, eventuele fans of ambassadeurs, ...	Specifieke doelgroepen die beoogd worden: buurtbewoners en bezoekers van de voorzieningen: muziekcentrum "Track" en het bus- en treinstation.
Tijdspad	
Hoelang is het terrein verhard geweest vóór het onthardingsproject?	In de archeologienota van Baac is niet in detail af te leiden wanneer het terrein verhard werd. Voor het Conservatoriumplein dateert de verharding vermoedelijk van de jaren '70. Het Casinoplein was ooit een open plein met bomen, maar dat is niet meer het geval op luchtfoto's van de jaren '70 dus vermoedelijk werd het plein ook toen verhard.
Hoeveel tijd is er verlopen tussen het ontharden en eventuele aanplantingen of andere ingrepen voor de "groene" afwerking?	Nog uit te voeren. Voorziene startdatum november 2023
Hoelang is het terrein intussen onthard?	Nog uit te voeren
Toekomstvisie (LT) na afronden onthardingsproject	
Welke toekomstbeeld is vooropgesteld? Binnen welke termijn werd/wordt dat beoogd?	Zie ontwerp: <ul style="list-style-type: none"> - Gestabiliseerd gazon (ziet eruit als een grasmat dus geen groene verharding. Voorbeeld in de Begijnhof dat er al 20 jaar ligt) - Borders - Bomen
Welke beheer is voorzien (en door wie) na ontharding? Zijn die actoren betrokken in het onthardingsproces?	Door de groendienst van de stad. Mensen van de groendienst zijn bevroegd "er wordt bij elkaar over de vloer gegaan".

2. TECHNISCHE INFORMATIE

Beschikbare bodemdata

Door Groep Van Vooren (in opdracht van Arcadis) zijn volgende onderzoeken gebeurd:

- Elektrische diepsonderingen
- 3 boringen met plaatsing van pelbuizen en onmiddellijke peiling van grondwaterstand (mogelijk is de evenwichttoestand nog niet bereikt aangezien deze meting bij plaatsing gebeurde).
- 3 infiltratieproeven op 1 m volgens de Hooghoudtmethode (omgekeerde boorgatmethode boven grondwatertafel)
- Technisch verslag voor grondverzet
- Sloopopvolgingsplan voor op te breken verharding en diepte van verharding

Door Baac is een archeologisch onderzoek uitgevoerd. Hieruit blijkt nog dat de omgeving van de stationswijk volledig heropgebouwd werd na WO II. Het conservatoriumplein is bij de aanleg van de Stationswijk opgehoogd (minstens 2 m).

Situatie voor ontharden

- Casinoplein: historiek is duidelijk. Ophoging + kasseien (35 à 40 cm) => hier wordt het terrein 50-60 tot max 80cm verlaagd.
- Conservatoriumplein: complexere historiek, vroeger hebben op dit terrein nog gebouwen gestaan, de contouren daarvan zijn niet precies gekend, de gebouwen zijn niet geïnventariseerd. Het is niet ondenkbaar dat vroeger bij afbraak kelders opgevuld zijn met bouwpuin. Dat gebeurde wel vaker, meestal werd wel de kelder doorboord zodat het water wel kan weglopen.
- Op het Conservatoriumplein zijn boringen gebeurd in 2008 voor de aanleg van het gebouw. Ook recent nog door Arcadis (voor infiltratietesten). => *nvdr: uit later aanbestedingsdossier blijkt dat er ook een TV is opgesteld..*
- Infiltratieproeven Arcadis wijzen op slechte infiltratie. Zand, maar weinig doorlatend.

Klassieke boringen weliswaar inzicht in opbouw maar niet in andere aspecten (geschiktheid voor begroeiing). Er wordt ook alleen geboord tot uitgravingsdiepte wat niet altijd diep genoeg is om de connectie met de ondergrond te verifiëren. (Zo wordt niet opgemerkt of er een kelder zit of niet).

(voorzien) ingrepen tijdens de werken

- Algemeen: afgraven van verharding met inbegrip van funderingslaag.
- Casinoplein: infiltratiekragen onder zitbanken voor waterinfiltratie en vooral grindgazon (zie verder).

Verder wordt vooral gefocust op Conservatoriumplein

- Verdere afwerking verschilt naargelang de zones:
 - o "Gestabiliseerd gazon" = grindgazon in bestek = "substraat ontwikkeld om voertuigen zeer sporadisch toe te laten op gazons zonder dat spoorvorming optreedt. Grindgazon wordt aangelegd in een tweelaags systeem bestaande uit een funderingslaag of onderlaag en een eindlaag of top laag".
 - o Tijdens het interview werd verduidelijkt dat in de bovenste van 5 cm een laag met 10% rolgrind of steenslag aangebracht wordt. Dat is een laag die als dusdanig

aangeleverd wordt door een leverancier. Vermoedelijk is dat een mengsel van grond met rolgrind, vermengd met graszaad. Dat mengen gebeurt niet op de werf zelf maar bij de leverancier

- o Gewone beplante zones: 30 cm teelaarde, nieuw aan te leveren.
 - Bestek vermeldt hierover:

4	AFDEKKINGSMATERIAAL VOOR BERMEN EN TALUDS
4.2	Teelaarde, te leveren door aannemer
	Alle teelaarde dient nieuw aangeleverd te worden.
	Voor beplantingswerken moet de te leveren teelaarde een van de volgende zijn:
	<ul style="list-style-type: none">• lemig zand;• lichte zandleem;• zandleem.
	De te leveren teelaarde dient vrij te zijn van stenen en/of andere restmaterialen, dient tevens ook vrij te zijn van lange peesachtige wortels van allerhande grassoorten, bv. weekgras of hondsgas (pemen)
	De aannemer dient de nodige attesten m.b.t. de te leveren teelaarde voorafgaandelijk aan de aanbesteder voor te leggen.

- Tijdens gesprek komt nog naar boven:
 - Dat er geen grond aanvaard wordt van 'grondfabrieken' zoals gezeefde grond, grondbrij. Reden: structuurloos
 - Verder wordt niet zo héél strikt toegekeken op specifieke kenmerken andere dan milieuhygiënisch. Wanneer dat wel zou gebeuren, is maar de vraag of je nog grond vindt... Als een aannemer cumulatief moet voldoen aan zowel milieuhygiënische eisen als textuur als nutriëntengehalte enz., dan riskeer je dat je geen grond vindt of deze grote afstanden moet afleggen.
 - Al bij al weinig controle op de aanvoer van grond. Penetrometer wordt soms gebruikt om verdichting te checken maar je moet er eerst door geraken (niet evident bij zware gronden en droog weer).
- o Aanplantingen bomen: plantput 1.5*1.5x1m diepte op te vullen met teelaarde.
- o Bestek voorziet bodemverbeteringsmiddelen: 1 m³ per are bij aanleg kruidachtige vegetatie, houtachtige vegetatie en hoogstam bomen.

62	BODEMVERBETERINGSMIDDELEN
62.1	Groencompost (type A)
	Algemeen compost te voorzien vlg. standaardbestek.
62.1a	Bodemverbetering met toevoegingen (Type B)
	Bij de aanplant van de bomen wordt in de plantput speciale compost voorzien, rijk aan organische stof waarin bacteriën gemengd zijn.
	Gemengd organisch bodemverbeterend middel rijk aan organische stof (22%) op basis van onder andere tuinturf, afgeogste champignoncompost, gecomposteerde naaldhoutschors, druivenpittenkoek, gedroogde kippenmest, gedroogde koemest en opgekalkt. Technische fiche is voor te leggen.

- o Doel is om verder te werken op het reliëf na ontharding (dus geen aanvulling of ophoging voorzien om op niveau te komen)

Aandachtspunten die tijdens het gesprek naar boven komen:

- Belang van enerzijds aangevoerd materiaal, anderzijds de ondergrond waarop je het toepast (nood om dat met een kraanbak met tanden los te woelen – kost amper extra geld, is ook niet duur ...), en tot slot ook nog eventuele noodzaak dieper woelen indien ondergrond te verdicht is.
- Er is twijfel geweest: willen we water zichtbaar maken? Gebruiken we klei op de bodem van een wadi om water vertraagd te laten infiltreren en zo een andere visueel effect te bekomen? Dat is uiteindelijk niet weerhouden.
- Overlopen van de aandachtspunten in de studie van Sweco
- Aannemer grijs versus aannemer groen: het budget voor dit werk is ca. 1 miljoen €. Het gros van het budget zit niet in de groenwerken maar in de grijswerken. Kort door de bocht

gesteld moet je al bijna meer dan 80% vergroenen vooraleer de balans in de andere richting overslaat en het gros van het budget naar groen gaat.

- o Gezien het budget is hier een erkenning klasse 4 of 5 nodig. Weinig groenaannemers hebben dat.
 - o Aannemer grijs haalt het werk binnen maar hoe vermijd je dat die finaal met een goedkopere groenaannemer in zee gaat? Verplichten om de aannemer groen op te geven bij aanbesteding? Niet noodzakelijk een oplossing want aannemers type Stadsbader doen zoveel werken met groen in onderaanneming dat ze zelf de erkenning groen op zak hebben hoewel ze op zich nooit de groenwerken uitvoeren.
 - o Als er geen beton, graafwerk of fundering in zit zijn aannemers grijs niet geïnteresseerd. Er moet dan te veel in onderaanneming gebeuren. En op dat moment schrijven er dan te weinig aannemers in tegen te hoge prijs.
 - o Belangrijk om op voorhand aan te geven waaraan je aandacht gaat besteden tijdens de werken.
- Betonmolen op de werf is het slechtste voor verdichting: het weegt en het trilt
 - Belang van inventariseren en ontwerpen in functie daarvan. Niet ontwerpen en achteraf zeggen wat er in de weg staat.
 - Belang van kroonprojecties. Staan blijkbaar zelden ingetekend op eerste plannen. Enkel op definitief ontwerp.
 - Hoe tijdig signalen opvangen voor fouten tijdens garantieperiode? Niet altijd evident bij oplevering. Vaak probleem van subjectieve criteria. Daarom is het belangrijk om op tijd en stond controles in te plannen op het terrein.
 - Maar omgekeerd: wat we vragen voor groenzones vraagt vaak weinig geld. Het is soms echt een kwestie van onkennis. Daarom blijft het belangrijk om zichtbaar te maken voor aannemers wat het resultaat is van wat ze doen of laten.
 - Uitdaging om op voorhand, in bestek, zo concreet en objectief mogelijk doelstellingen duidelijk maken. (Groenaanleg SB250 vermeldt best al wel wat eisen rond teelaarde, verdichting.)

Disclaimer: Dit verslag is een weergave van een interview dat zeer specifiek gericht was om de toestand en ingrepen m.b.t. de bodem te inventariseren, waardoor het interview en het verslag zich toespitsten op specifieke zones of informatie die vanuit de doelstelling van het onderzoek het meest relevant is voor verdere verwerking.

CASE Kortrijk Casinoplein en Conservatoriumplein: weergave veld - en omgevingsdata

Visuele weergave in Geopunt

Gegevens perceel

Adres: Casinoplein, Kortrijk

Coördinaten: 72 088,41 m - 168 931,25 m (Lambert 72)

URL Geopunt: <https://www.geopunt.be/shared/50e65dac-9ca8-445b-a8d9-5580d1ec6624>



Situatieschets perceel

Het conservatoriumplein en het casinoplein in Kortrijk zijn gelegen aan het station. De bodem wordt geclassificeerd als OB, bebouwde zone, en de infiltratiekenmerken zijn onbepaald voor het gebied. Tijdens het quartair vonden geen Holocene en/of Tardiglaciale afzettingen plaats bovenop de Pleistocene sequentie. Het plein ligt in de regio van het Leie-Schelde inderfluvium. De Leie stroomt doorheen Kortrijk. De pleinen echter liggen niet in een overstromingsgevoelig gebied.

Foto's



Foto 1: Casinoplein



Foto 2: Nieuwe ondergrondse parking getrokken vanuit het 1ste verdieping van conservatoriumgebouw. Afwerking hiervan staat los van het onthardingsproject.



Foto 3: Stuk onverharde zone naast huidige parking op conservatoriumplein



Foto 4: Conservatoriumplein parking



Foto 5: Conservatoriumplein parking met aan rechterkant conservatoriumgebouw

Veldwerkgegevens

Voor dit project werd geen veldwerk uitgevoerd aangezien de relevante zones nog verhard zijn.

Case 3 – Zenneweide Halle (Lembeek)

0. BRONNEN

- [Ontharden Zenneweide - Halle | Departement Omgeving - Vlaamse overheid \(vlaanderen.be\)](#)
- Interview met Björn Dours (Halle)
- Aanbestedingsdocumenten voor de werken

Extra info: [Zenneweide | Zinderendezenne](#), [Zenneweide | Visit Halle](#)

1. LIGGING VAN DE CASE – ALGEMENE CONTEXT EN OMSTANDIGHEDEN

Adresgegevens: Kazernestraat 1 Halle

Voor een aanduiding van de projectzone en omgevingskenmerken verwijzen we naar de informatiefiche in bijlage.

Bondige omschrijving i.k.v. subsidie-aanvraag:

“Het project zorgde voor een effectieve ontharding van een voormalig bedrijventerrein bij de Zenne in Lembeek en de herbestemming ervan tot een openbaar natuurpark ‘Zenneweide’. Daarbij werden de oude funderingen en toegangswegen verwijderd. Na deze ontharding werd het terrein groen ingericht met ruimte voor recreatie. Het natuurpark is een van de grotere schakels binnen het openruimteproject ‘landschapspark Zenne’, dat kaderde in het strategisch project Zennevallei.”

Wat is/was het terreingebruik vóór ontharding	Bedrijventerrein
Wat is/wordt het terreingebruik na ontharding?	Natuurgebied verbonden aan naburige kasteelpark en het natuurgebied dat een oude Zennemeander, (vis)vijver, moeras en bloemrijke graslanden bevat
(Voorziene) inrichting na ontharding (vegetatietype, type beheer, ...) (KT)	Het park moet toegankelijk zijn (ikv subsidie): voornamelijk door Greenroad verharding (paden uit zacht kalksteengehalte, gebonden met cactussap) en grindgazon De rest van het terrein wordt ingericht volgens plan maar wel met als doel natuurlijk beheer (deels hooiland, deels bloemenmengsel – zie plannen voor meer detail)
Welke oppervlakte werd onthard?	23303 m ²
Waarom werd er onthard? Wat was de aanleiding? Wat was de doelstelling?	Het industrieterrein lag eigenlijk te dicht bij het dorpscentrum. Daarom is een soort ruil tot stand gebracht waarbij de industrie verhuist naar hoger gelegen delen en op deze plaats een park kan ingericht worden als groter onderdeel van het Strategisch project Zennevallei/ landschapspark.
Actoren	
Wie maakt deel uit van het onthardingsteam (actoren en hoedanigheid) (Betrokken actoren en hoedanigheid)	Stad Halle Bjorn Dours (ervaring als groenambtenaar maar op dit moment in een team van 3 personen ruimer bezig met ontwikkeling). Samenwerking met VMM als waterloopbeheerder van de Zenne maar het binnengebied is ten laste van de Stad. Het project maakt deel uit van ruimere werken om de Zenne watervoerend te maken. Regionaal Landschap is niet rechtstreeks betrokken op dit project maar het project is wel onderdeel van strategisch project Zennevallei (Halle, Beerstel, Sint Pieters Leeuw, Linkebeek, ...) en dat project wordt getrokken door Regionaal Landschap (1.5 persoon) en de Provincie.
Wie zijn de belangrijkste stakeholders, doelgroep, eventuele fans of ambassadeurs, ...	Buurtbewoners – doel is ook om veiligere fietsverbinding tot stand te brengen tussen verschillende parken.

Tijdspad	
Hoelang is het terrein verhard geweest vóór het onthardingsproject?	<p>Op de onderzoekslocatie stond een papierfabriek die in 1675 gebouwd werd, in 1838 verbouwd en in 1994 afgebroken werd. Het vroegere fabrieksgebouw werd dus al een 25-tal jaar geleden afgebroken en de vermaalde resten werden over het terrein gespreid (historiek uit technisch verslag).</p> <p>Door behoorlijke tijdspanne tussen ontharden en effectieve inrichting is er nu een 'berkenbos' aan het groeien. Daardoor is een kapvergunning van ANB vereist. Op zich niet moeilijk te verkrijgen gezien de plannen die op tafel liggen maar de extra administratie maakt het niet eenvoudiger.</p>
Hoeveel tijd is er verlopen tussen het ontharden en eventuele aanplantingen of andere ingrepen voor de "groene" afwerking?	<p>Tussen 1995 en voorziene eindtijd 2023</p> <p>Bepalend voor termijn zijn de omstandigheden (moet 14d droog zijn). Eens het plantseizoen voorbij is, is het direct even wachten.</p>
Hoelang is het terrein intussen onthard?	Tussen 1995 en nu
Toekomstvisie (LT) na afronden onthardingsproject	
Welke toekomstbeeld is vooropgesteld? Binnen welke termijn werd/wordt dat beoogd?	Natuurpark
Welke beheer is voorzien (en door wie) na ontharding? Zijn die actoren betrokken in het onthardingsproces?	<p>Pro Natura onderhoudt de natuurparken in Halle (nichemarkt). Er werken 6 à 7 voltijdsequivalenten voor de Stad Halle in diverse natuurparken. <i>Halle zelf heeft een 10tal groenarbeiders maar die beheren vooral de centra en de begraafplaatsen. Krinkels de rest van de groenzones.</i></p> <p>Pro Natura is niet betrokken bij het ontwerp maar door systematische samenwerking weet stad Halle wel wat Pro Natura kan en hoe ze werken. Beheerplan wordt hier opgemaakt door extern bureau. Ontwerpplan en beheerplan staan los van elkaar – verschillende actoren (en dus ook onderhoud door 3de partij)</p>

2. TECHNISCHE INFORMATIE

Beschikbare informatie

- Technisch verslag
- Archeologisch onderzoek
- Aanbestedingsdocumenten
- Infiltratieproeven (niet ontvangen, wel uitgevoerd?)

Huidige situatie:

- Berken over het ganse terrein
- Duizendknoop vermeld in TV maar dat zou over de oever gaan, niet vastgesteld op terrein zelf .

Situatie voor ontharding

Het terrein is al onthard in de jaren 1995. Na afbraak van het gebouw is het puin toen achtergebleven op het terrein. Zie onderstaande foto's van testputten door Stad Halle (uit archeologienota).



Fig. 17: Enkele foto's van de gemaakte testputten (Stad Halle)

Uitgevoerd/ nog geplande ingrepen tijdens de werken

- Puinrijke bovenlaag wordt afgegraven tot op oorspronkelijk maaiveld. De met asbest verontreinigde grond is al afgegraven en afgevoerd. Bedoeling is om resterend puin nog verder af te graven.
- Inrichting volgt in een latere fase waarbij
 - o 3 bufferbekkens (wadi's) gevormd worden. Deze komen vooral waar er assen en asbest werden weggegraven zodat er zo weinig mogelijk extra graafwerken moeten gebeuren.
 - o Een dijk aangelegd wordt als visuele grens met industrie (met terreineigen materiaal voornamelijk van de werken aan de Zenne zelf)
 - o Vlonderconstructie en ecologische/recreatieve elementen binnen de projectzone

Doel is om vooral water te bufferen op het terrein zelf. Op zich moet het terrein niet overstroombaar zijn. Wel is het de bedoeling om méér te verbinden met de kleine Zenne zodat die meer water kan opvangen en om de Zenne meer watervoerend te maken.

Situatie tijdens terreinbezoek

- 600.000€ voor afvoer verontreiniging met asbest. Wat nu nog rest is het afgraven van het resterende puin. De belangrijkste reden om alle puinhoudende grond af te graven is het visuele aspect. Puin blijft bovenkomen en dat oogt niet proper. De reden is dus niet dat puin a priori als problematisch aanzien wordt voor de groei van vegetatie.
- De wens is om de zadenbank terug te activeren. Waar geen asbest zat wordt het puin afgezeefd en de grond hergebruikt. (dus het is niet zo dat alle puinhoudende grond wordt afgevoerd, enkel het afgezeefde puin).
- Verschillende zones zijn al uitgegraven. Daarbij valt op dat 1 zone droog staat terwijl een andere zone ondanks de droge periode nog steeds nat staat (water lijkt niet te infiltreren maar eerder te verdampen). Kan hier in de ondergrond nog een structuur zitten die het water tegenhoudt? => Tijdens het terreinbezoek werd geboord op de plaats waar het nog vochtig is. Hier blijkt de grond lemig waar de rest van het terrein nog puinhoudend blijft = reden van vochtige plek? Tragere infiltratie want lemiger?
- Duidelijke bodemprofielen zichtbaar langsheen de put met profielvorming (niet per se de originele bodem).
- Voor de paden zal gewerkt worden met "Greenroad" => cactussap geeft sterke bindingen zoals stabilisé. Lost ook wat op en vult automatisch de gaten terug op. Voorbeelden greenroad: Albertpark in Halle en op sommige begraafplaatsen. Afhankelijk van draagkracht ook nood aan fundering (tot 40cm)
- Andere voorbeelden zijn gestabiliseerd dolomiet (halfverharding). Grindgazon is niet toegankelijk maar wel voorzien voor toegang voor werknemers van industrie.

- Voor zones buiten de paden zijn in het bestek geen andere eisen voor te gebruiken grond dan de milieuhygiënische kwaliteit. Maar voor bloemenmengsels is wel arme grond nodig. Doel is om grond te hergebruiken en te zeven. Geen aanvoer voorzien.

Proces:

- Het ontwerp werd pas afgewerkt na kennis van de resultaten van het TV. Dat is vrij 'voorzienend' en gebeurt niet overal. Waarom hier wel? Er was een sterk vermoeden dat er één en ander aangetroffen kon worden onder de grond. Het beschrijvend bodemonderzoek bracht dat niet aan het licht en daar is toen geen verder onderzoek naar gedaan. Maar het was wel bepalend om in het verdere proces eerst grondiger de grondkwaliteit te onderzoeken (technisch verslag) vooraleer verder te ontwerpen.
- Bedoeling is om het industrieterrein om te vormen naar natuur (met ruil). Bestaande industrie moet nog een stuk verharding opbreken op hun kosten. De berm en hopen die er nog liggen moeten door hen nog verwijderd worden. Er komt wel een buffer (zicht) met grond van de werken aan de Zenne.
- Financiering verloopt versnipperd via diverse subsidies wat het vrij complex maakt, vooral omdat ook de timing van die subsidies vrij strak is.
- Wie voert uit? Aannemer Hens: het project is samenwerking met VMM en dus moeten er ook bruggen enz. gebouwd worden. Ook Krinkels is een typisch te verwachten inschrijver voor dergelijke projecten omdat zij naast groenaannemer ook grondwerker zijn.
- *Algemeen: wat zijn de ervaringen met betrokkenheid van 'aannemers grijs' bij groenwerken? Vaak te weinig kennisniveau bij de arbeiders bij het aanplanten (zelfs bij Krinkels zorgt dat nog voor problemen). Regelmatig nood om te herplanten binnen de waarborgperiode. Als het na waarborgperiode niet ok blijft wordt dat verrekend.*

Veldtesten ter plaatse;

- Diverse bodemprofielen dankzij de uitgegraven put (zie foto's)
- Ter hoogte van nattere zone geboord tot 1m = boring in leemgrond onder afgegraven puinlaag. In de taluds langs de kanten van de put komt anderzijds geen leem voor, enkel zand en puin.
- Ter hoogte van profiel met zandsteen werd beperkt gegraven in het talud zelf. Onregelmatige banden met bruingrijze kleur, geelbruin en lichter (wsch gevormd oor oplossen en dieper neerslag en/of schommelende grondwatertafel). Ook aanwezigheid van zwarte steentjes die echter te licht zijn voor steen en op de vingers afgeven wanneer we ze bevochtigen (assen, sintels?)

Disclaimer: Dit verslag is een weergave van een interview dat zeer specifiek gericht was om de toestand en ingrepen m.b.t. de bodem te inventariseren, waardoor het interview en het verslag zich toespitsten op specifieke zones of informatie die vanuit de doelstelling van het onderzoek het meest relevant is voor verdere verwerking.

CASE Zenneweide Halle: weergave veld -en omgevingsdata

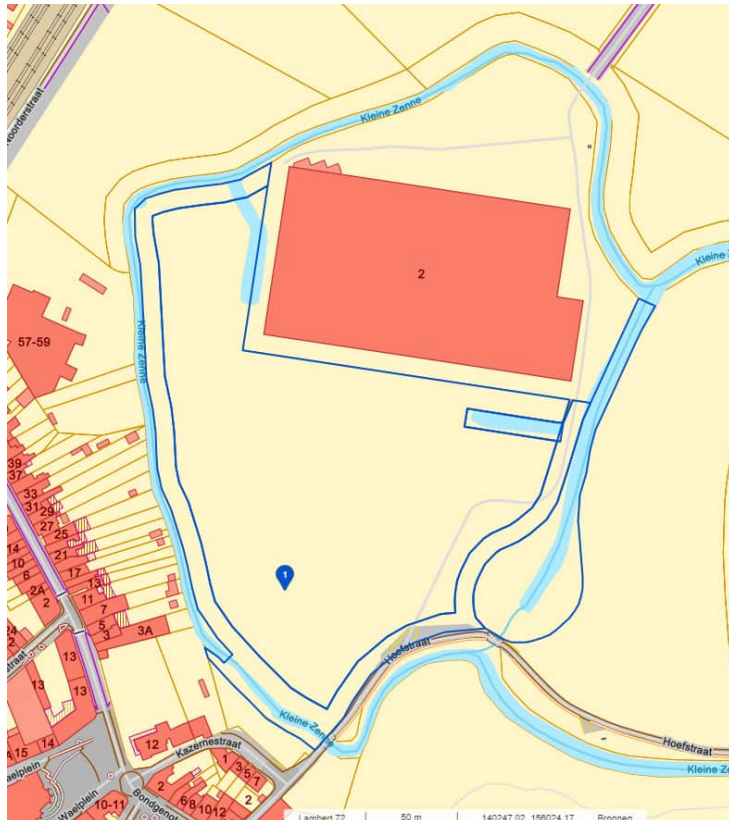
Visuele weergave in Geopunt

Perceel gegevens

Adres: Kazernestraat 7, 1502 Halle

Coördinaten: 140 035,78 m - 156 027,24 m (Lambert 72)

URL Geopunt: <https://www.geopunt.be/shared/4cef8fc6-34b9-433f-b9bc-4083f5aecc6f>



Situatieschets perceel

Het perceel heeft een oppervlakte van 4,12 ha en ligt 34 meter boven de zeespiegel. De bodem van de site is geclassificeerd als OB, bebouwde zone. Het perceel ligt in een van nature overstromingsgevoelig gebied en situeert zich in de regio van het Dender- Zenne Interfluvium. Het perceel wordt omgeven door verschillende waterlopen; Kanaal Charleroi, Zenne en Kleine Zenne. Tijdens het quartair vonden er Holocene en/of Tardiglaciale fluviatiele afzettingen bovenop de Pleistocene sequentie plaats.

Foto's



Foto 1 Bodemprofiel in wand die ontstaan is na wegnemen van grond met asbestverontreiniging



Foto 2 Bodemprofiel in wand ontstaan na wegnemen grond met asbestverontreiniging

Veldwerkgegevens

Penetratieweerstand

De penetratieweerstand of het indringingsvermogen meet tot welke lagen en op welke diepte de bodem verdicht is.

Tabel 1: penetratieweerstand t.h.v. boorpunt Lembeek1

Boring	Lembeek 1	Lembeek 1
Basisoppervlakte conus (cm ²)	3 ^{1/3}	3 ^{1/3}
Diepte (cm)	5	50
Manometerwaarde (N)	400	700
Conusweerstand (N/cm ²)	120	210
Penetratieweerstand (MPa)	1.2	2.1

Ter hoogte van de boring werd de penetrometer gebruikt (conus 3). Er kon vlot doorgedruwd worden tot op 50 cm diepte. Daar werd een weerstand van 700 N genoteerd. Daarna werd geboord om te kijken waar dat verschil vandaan kan komen: zelfde textuur, wel verschil thv watertafel. Kan dat leiden tot andere metingen? Op zich is een verdichtingslaag niet uitgesloten, maar dat is alleszins niet voelbaar bij de boring zelf.

Bodemprofiel

Een bodemprofiel geeft de verschillende horizonten en de eigenschappen per laag van de bodem weer (onderstaande figuur). Deze horizonten zijn gevormd doorheen de tijd door inwerking van verschillende factoren zoals bijvoorbeeld water, druk, oxidatie.

Diverse bodemprofielen dankzij de uitgegraven put (zie foto's)

Ter hoogte van nattere zone werd boring 1 gezet tot 1m. Dit is een boring in leemgrond onder afgegraven puinlaag. In de taluds langs de kanten van de put komt anderzijds geen leem voor, enkel zand en puin.

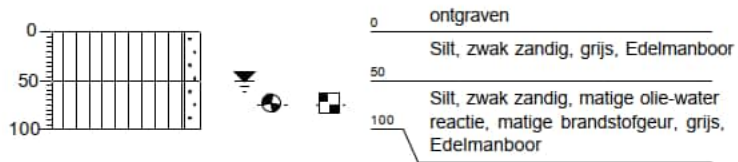
Ter hoogte van profiel met zandsteen werd beperkt gegraven in de talud zelf. Onregelmatige banden met bruingrijze kleur, geelbruin en lichter (waarschijnlijk gevormd door oplossen en dieper neerslag en/of schommelende grondwatertafel). Ook aanwezigheid van zwarte steentjes die echter te licht zijn voor steen en op de vingers afgeven wanneer we ze bevochtigen (assen, sintels?).

Boring: Halle 1

X: 139904,52

Y: 156027,38

Datum: 28-6-2023



CASE 4 – Varkensboerderij Ardoonie

0. Bronnen

- Interview op 19 juni met Hans en Celine van De Houtmeerschen
- Aangeleverde info en foto's over het verloop van de werken
- beoes.be
- Dep. Omgeving website ontharding

1. LIGGING VAN DE CASE – ALGEMENE CONTEXT EN OMSTANDIGHEDEN

Adresgegevens: Sint Maartensveldstr, 8, 8850 Ardoonie,

Voor een aanduiding van de projectzone en omgevingskenmerken verwijzen we naar de informatiefiche in bijlage.

Bondige omschrijving i.k.v. subsidie-aanvraag:

Uit het overzicht van de proeftuinen: "Dit project werkt aan de transformatie van een industrieel varkensbedrijf met vier mestvarkensstallen tot een streekeigen en inspirerend duurzaam project, dat publiek toegankelijk is en de gemeenschap in de omgeving betreft. De vier stalgebouwen en de omliggende verharding worden omgevormd tot verschillende biotopen voor mens en dier. Van één stal wordt de vloerplaat onthard en de stal blijft bestaan als afdak met zachte groundbodem voor dieren. Een tweede stal wordt volledig afgebroken en heraangelegd als pluk-, proef- en kruidentuin. De derde stal wordt volledig onthard en alleen een open stalen frame blijft behouden zodat er eetbare klimplanten aan groeien. De laatste stal zal een transitie ondergaan tot getrapte waterbiotoop voor de eigen waterzuivering in een rietveld. Ook de asfaltering voor de stallen en de silo-platforms worden volledig onthard."

Wat is/was het terreingebruik vóór ontharding	Industrieel varkensbedrijf - daarvoor was het een kippenboerderij.
Wat is/wordt het terreingebruik na ontharding?	Eetbare pluktuin en inspiratieplek – op de aanpalende velden is een voedselbos in aanmaak. Voor het ontharde stuk ligt nog geen duidelijk businessplan op tafel: verkennen en experimenteren – veel bezoek/interesse (educatie) – watervaleffect naar de omgeving.
(Voorziene) inrichting na ontharding (vegetatietype, type beheer, ...) (KT)	Opbraak vloerplaat van 1 ^{ste} stal met behoud van afdak Afbraak van 2 ^{de} stal + heraanleg als pluk-proef-, en kruidentuin Opbraak vloerplaat van 3 ^{de} stal (enkel behoud van open stalen frame voor klimplanten) Transitie van 4 ^{de} stal tot waterbiotoop voor waterzuivering (rietveld)/zwemvijver Opbraak asfaltverharding en silo-platforms. In de Rijlaan is de asfaltverharding opgebroken en vervangen door een mengeling van lavasteen en zand, wat niet gekwalificeerd wordt als 'ontharde zone' in het project en dus nog als verharding beschouwd wordt.
Welke oppervlakte werd onthard?	3169 m ² (totale oppervlakte van site is ca. 3 ha met inbegrip van voedselbos in wording)
Waarom werd er onthard? Wat was de aanleiding? Wat was de doelstelling?	Kritische vragen over de gangbare werkwijze van veeteelt – link met gezondheid. Na een poging om duurzamer te gaan werken is finaal beslist om te stoppen en het over een andere boeg te gooien.
Actoren	
Wie maakt deel uit van het onthardingsteam (actoren en hoedanigheid) (Betrokken actoren en hoedanigheid)	De Houtmeerschen, aanvrager Stramien begeleiding Tuinaannemer (ecologisch) Architect voor sloop en bouwaanvraag Indirect: veel kennis verzameld uit gesprekken en bezoeken; zoals: Pure Fruit, Forest to Play, ... (pioniers van voedselbossen). In google-fotoverslag worden ook vermeld; Food Forest Koen Vanhecke, , Agriton, Plantgoed : De Woudezel, Gemeente Ardooi, West-Vlaams Hart, De Torenvalk

<p>Wie zijn de belangrijkste stakeholders, doelgroep, eventuele fans of ambassadeurs, ...</p>	<p>Buurt en steeds meer geïnteresseerden. BIOES vzw opgericht.</p> <p>Bioboer in de buurt – tuinaannemer - ... => leren van elkaar => kennisopbouw. Duidelijke hefboom. De biotoop breidt uit. Zo zijn er nu meer landbouwers die bloemenranden voorzien (waardoor er dan minder afval in de bermen terecht komt). Ook beginnen boeren bomen te planten op het veld. Shift gaande : wie sproeit wordt kritisch bekeken, eerder dan wie het wild laat groeien.</p> <p>Groot leertraject om ervaring binnen te halen waaronder volgende referenties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yggdra.be permacultuur - Mergenmetz.nl eetbare tuin - www.hetvoedselbos.be - https://www.velt.nu/sites/files/content/documenten/een_voedselbos_is_nooit_af.pdf - https://woudezel.wordpress.com/ - https://www.tvlierbos.be/ - https://www.landwijzer.be/index.php/actueel/nieuwsbrief/excursie-agro-ecologie-bezoek-aan-woudezel-en-broekelzenhoek - https://www.moestuinman.nl/ - http://toekomstboeren.nl/ - Nog te bezoeken : https://www.desniepermaculture.com/ https://www.fermedubec.com/ http://millecouleurs.be/ https://eetmeerbosch.nl/ https://www.lowgardens.com/ https://www.denfoodbosch.org/voedselbos/ http://www.kwekerijdezoetewei.be/ https://www.voedselbos.eu/ http://www.mycobois.be/ - http://www.naviculagroup.com/koen-vanhoutte-serial-entrepreneur-en-aquatisch-bioloog/ - https://www.lowtechmagazine.com/2015/12/fruit-walls-urban-farming.html - https://www.voedselboschijndel.nl/ jaartraject bij Wouter Van Eyck)- bezoek aan voedselbossen in NL
<p>Tijdspad</p>	

Hoelang is het terrein verhard geweest vóór het onthardingsproject?	Sinds jaren 70 was het eigendom van de ouders die er een varkensbedrijf begonnen, maar ook ervoor was er al een kippenbedrijf aanwezig. De initiële kippenstallen zijn na een tijdje wel gesloopt en vervangen door varkensstallen.
Hoeveel tijd is er verlopen tussen het ontharden en eventuele aanplantingen of andere ingrepen voor de "groene" afwerking?	Afhankelijk van zones , 1 zone nog niet aangepakt maar de rest is in 1 keer aangepakt, geen 'rustperiode'. In 2020 ontharding en aanplant. Haag tussen terrein en veld stond er al maar daar groeien nu spontaan andere soorten tussen zoals essen. Nu 3 ^{de} jaar en stilaan eerste oogst. Maar doet vooral dienst als inspirerende site, nog te bekijken hoe het productieve ingevuld wordt.
Hoelang is het terrein intussen onthard?	
Toekomstvisie (LT) na afronden onthardingsproject	
Welke toekomstbeeld is vooropgesteld? Binnen welke termijn werd/wordt dat beoogd?	In ontwikkeling – geen duidelijk toekomstbeeld – observeren en experimenteren Kruiden aangekocht. Alles door elkaar geplant – dus geen strak inrichtingsplan met focus op productie/oogst
Welke beheer is voorzien (en door wie) na ontharding? Zijn die actoren betrokken in het onthardingsproces?	Natuurlijk beheer

2. TECHNISCHE INFORMATIE

Beschikbare informatie

Situatie voor ontharding

Op het terrein waren 4 stallen aanwezig en ook errond was het terrein grotendeels verhard. De varkens stonden op betonroosters met eronder de mestkelder met betonnenvloerplaat. Zoals zichtbaar in onderstaande foto's van De Houtmeerschen. Behalve de stallen zelf (3 van de 4) is er ook onthard langs en tussen de stallen en waar de voedersilo's stonden.

Tussen de stallen was er steenslag en langsheen de stallen asfaltverharding.



Foto 1 Foto's Houtmeerschen: Links boven: zicht op stal waarbij golfplaten reeds verwijderd werden maar structuren binnenin nog zichtbaar zijn. Links onder en Rechts boven: zich op opbouw met betonroosters en mestkelder. Rechtst onder; verharde zone met 4 achtereenvolgende stallen

Ingrepen tijdens de werken

Er waren 4 stallen waarvan er 3 onthard zijn. De 3^{de} loods (dichts bij het huis) wordt niet beschouwd als onthard – maar over de ganse oppervlakte wordt in de oude mestkelder water opgevangen (niet enkel in het zichtbare waterbassin). Hier kan 200.000l opgevangen worden. Deze stal is afgewerkt tot een ontmoetingsruimte.

De eerste loods (verst van het huis) is nog niet verder afgewerkt (onthard maar ook nog afgedekt met dak en nog niet verder ingericht)

Ontharding in de stallen zelf

- Mestkelders werden leegmaakt – betonroosters (varkensroosters boven mestkelder) en steunpilaren werd verwijderd.
- Initieel was het plan om de volledige stallen te verwijderen maar dat was erg kostelijk. Onder impuls van Stramien werd zoveel mogelijk behouden en hergebruikt.
- Er is geen grond aangevoerd om het niveau terug te nivelleren tot op maaiveld. Er is verder gewerkt in de diepte en op de bodem die vrijkwam na wegnemen van de verharding.
- Daarbij is gewerkt met enerzijds de aanleg van een Hugelbed (2 stallen). Dode bomen die bij een storm omgewaaid waren werden op de bodem gelegd en erboven werd aangevuld met snoeiafval van een tuinaannemer en allerlei extra organisch materiaal (diverse herkomst) om dit alles te bedekken. Daarin werden in eerste instantie pompoenen geplant. Eigenlijk is dit een methode waarbij het groenafval ter plaatste composteert. Uit te klaren welke processen daarachter zitten aangezien soms gewaarschuwd wordt voor gebruik van 'onverteerd' groenafval wat teveel zuurstofgebruik vraagt? De huidige planten lijken daar duidelijk geen last van te hebben. Ze hebben ook duidelijk minder nood aan watergift. De dode boom brengt veel bodemleven binnen en slorpt ook water op.
- Samengevat (verwijzing naar foto's in infofiche)
 - o loods 1: onthard, daarna niets gebeurd -> originele bodem. Winter: gw 0.5 à 1 m+mv
 - o loods 2: Hugelbed + stro met paardenmest
 - o Loods 3: verhard gebleven maar ingericht als ontmoetingsruimte + vijver in oude mestkelder
 - o Loods 4: Hugelbed + stro met paardenmest, lager gelegen, moerassig (lisdodde+wilgen)

Ontharding tussen en langs de stallen

- Tussen de stallen/loodsen lag steenslag. In de rijlaan langsheen de stallen lag asfaltverharding. De oude voedersilo's stonden op beton.
- De asfaltverharding is verwijderd en vervangen door zand en lava echter niet over de volledige breedte zoals voorheen. De zone met zand/lava blijft beschouwd als verharding.
- Het steenslag tussen de stallen is afgevoerd. De onderliggende grond werd door de tuinaannemer diep omgewoeld tot 1,5m diepte en dit tussen loods 1&2 en tussen 3&4. Dat werd initieel niet in dank afgenomen omdat zo ook de zavel opgemengd werd. Maar de ervaring leert dat de planten het in deze zones eigenlijk nog het beste doen. (Is de

bovenste laag elders misschien té nutriëntenrijk en wordt dit verholpen door diepwoelen? (Forfor zorgt voor overheersing grassen?) In deze zone werd na omwoelen ook stro en mest aangevoerd na het omdraaien van de bodem volgens de Bokashi-methode. In dit geval: gefermenteerde paardenmest afgedekt met haksel

Varia:

- Mulch is er niet vanaf het begin – finaal moet je het ter plaatse kunnen halen, maar in startfase is aanvoer nodig via tuinaannemers, snoeiafval ...
- Veel schiet intussen vanzelf, niet alles is aangeplant.
- Kleefkruid en ander onkruid wordt niet verwijderd ter bescherming van de rest van de planten (vaststelling dat er minder 'brand' is bij hazelaars die omgeven zijn van onkruid). Vaststelling dat onkruid laten staan blijkbaar nog beter kan werken dan mulchen (waarbij de plant finaal nog erg blootgesteld wordt)?
- Planten in de schaduw zetten
- Bomen na november planten werkt, anders lukt het niet zonder watergift.
- Smeerwortel type Bocking 14
- Veel biodiversiteit maar nog niet geïnventariseerd.
- Tijdens het proces is de def van ontharden bijgestuurd. => water / roosters niet meer 'onthard'. Ook zand en lava niet. (redenering: ontharding moet spontane boomgroei mogelijk maken)
- Beheer: in de winter veel gemulcht, maar nu steeds meer bodembedekking door spontane schieters: kleefkruid etc. lijken bovendien op die manier niet enkel de bodem te beschermen maar ook de planten zelf --> evolutie: steeds minder en minder ingrijpen
- Onthardingsproces zelf (uitvoering) is niet opgevolgd door Dep Omgeving

Zie onderstaande foto's van De Houtmeerschen:



Foto 2 Foto Houtmeerschen: zicht op verwijderde betonroosters (overgang van licht naar donker op de muren geeft 'maaveld' weer waarop de varkens stonden)



Foto 3 Foto Houtmeerschen : foto ondergrond onder vloerplaat

Aanleg Hugelbed (Foto De Houtmeerschen) met organisch materiaal van diverse herkomst.



Foto 4 Foto Houtmeerschen: aanvoer organisch materiaal voor Hugelbed

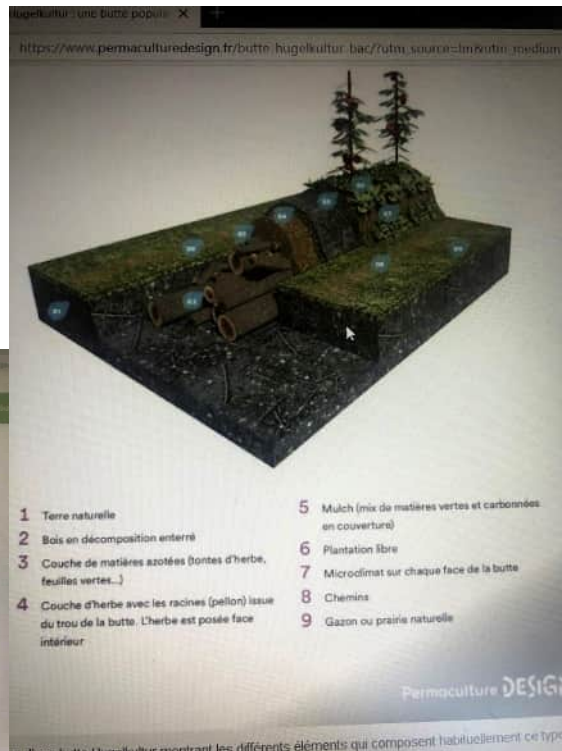
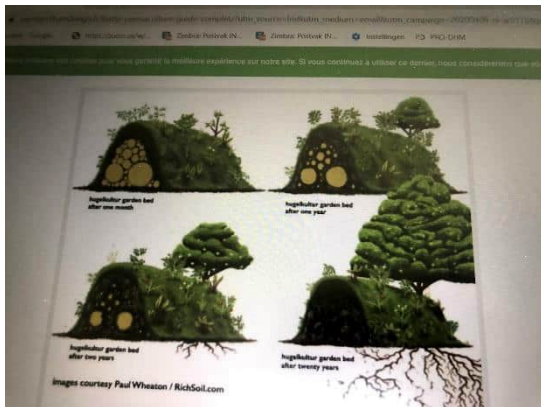


Foto 5 principeschetsen Hugelbed



Foto 6 Foto's Houtmeerschen : recup van betonroosters in trap - niveau verschil zichtbaar met maaiveld buiten..

Varia

Extra context:

- Terrein ligt in overstroomingsgebied, vroeger om de 6 jaar overstrooming met afstromend water en modder tot aan het huis. Vaststelling dat problemen zichzelf oplossen als je met de natuur meewerkt en niet tegen de natuur ingaat. Het terrein is niet opgehoogd, maar het water vloeit af naar de poel waar een natte biotoop gecreëerd is. In tegenstelling tot de omliggende boeren die blijven draineren en ophogen. Het meeste regenwater blijft nu op het terrein, excessen gaan naar de poel: (niet in onharde zone maar aanpalend): [De poel in een helend en eetbaar landschap - Blog \(pro-dhm.be\)](https://www.pro-dhm.be/blog/de-poel-in-een-helend-en-eetbaar-landschap). Die

poel ligt in het diepste punt (soort kuil). Het water loopt dus niet weg maar het gebied fungeert echt als spons.

- Zone naast onthardingssite is van zelfde eigenaar. 20 jaar geleden was dit een weide maar dit is nu een voedselbos in wording (al 20 jaar niet meer bemest). In het huidige open gedeelte zijn essen gestorven waarna hier een poel gemaakt is. (Op dit moment: introductie kiwibes in het voedselbos)
- Tijdens Corona: nieuwe industrie op landbouvveld met sneller verharding (Metafox) dan er onthard werd op de site. Frustratie over hoe positieve effecten dreigen teniet gedaan te worden door tegenbeweging van verharding. Door een probleem met lozing is verdere uitbreiding voorkomen. Hoe kan dit gebied naar de toekomst toe beter beschermd worden? via een RUP voor waardevol agrarisch gebied?

3. TERREINBEZOEK NA INTERVIEW

Zie infofiche

Bemonstering op 3 plaatsen:

- Referentie (wel 3 jaar bloot)
- Stro met paardenmest ingefreesd
- Hugelbed => echt organische materiaal – extern – geen zandleem – wel eronder

CASE Ardoorie: weergave veld -en omgevingsdata

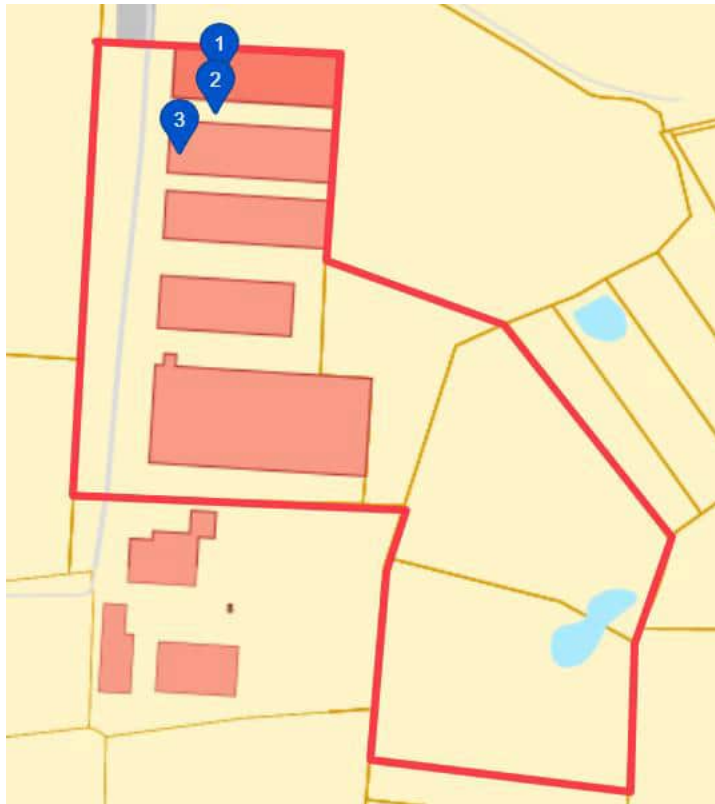
1. Visuele weergave in Geopunt

Gegevens perceel

Adres: Sint-Maartensveldstraat 8, 8850 Ardoorie

Coördinaten: 68 786,56 m - 187 158,99 m (Lambert 72)

URL Geopunt: <https://www.geopunt.be/shared/bc5f26de-9574-46d1-b90b-706a6eaf38c6>



Figuur 1: Weergave perceel. Punten 1,2 en 3 geven de uitgevoerde boringen weer.

Situatieschets perceel

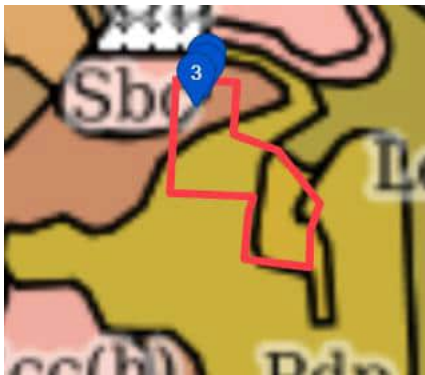
Het perceel is 1,42 ha groot en bevindt zich 30 meter boven de zeespiegel. Er is een waterpoel aanwezig op het perceel. Ten oosten van het gebied bevindt zich een waterloop, De Roobeek. Het perceel grenst aan een overstromingsgevoelig gebied. Het perceel situeert zich in de regio van het Polder-Leie Interfluvium en wordt opgedeeld in twee zones met betrekking tot infiltratiekenmerken of kwel. In het noorden bevindt zich een infiltratiegebied, de rest van het perceel wordt gekenmerkt door kwel. Op het perceel komen drie bodemtypen voor volgens de digitale bodemkaart van het Vlaams gewest namelijk: Sbc, Pcc(h) en Pdp. In het noorden van het perceel komen de bodemtypes Sbc en Pcc(h) voor, dit is ook de plaats waar het veldwerk is uitgevoerd. Centraal en in het zuiden van het perceel bevindt zich het

bodemtype Pdp. In het quaternair vonden er geen Holocene en/of Tardiglaciale afzettingen boven op de Pleistocene sequentie plaats.

Sbc valt in de textuurklasse lemigzand (S). De drainageklasse, b, duidt in dit geval op gunstig gedraineerde gronden. Profielontwikkeling c staat voor een bodem met sterk gevlekte (of met verbrokkelde) textuur B horizont (uitgeloogde bodem).

Bodem Pcc(h) bevindt zich in textuurklasse P, licht zandleem. De drainageklasse, c, duidt op een matige drainage. De profielontwikkeling duidt hier ook op een sterk gevlekte, verbrokkelde of discontinue textuur-B horizont

Bodemclassificatie Pdp duidt op een lichte zandleem textuurklasse (P). Draineringsklasse d duidt op matig natte gronden en onvoldoende drainage. Bij deze bodemclassificatie is er geen sprake van profielontwikkeling (p).



2. Foto's

Omgeving (eigen terrein – naast de ontharde zone)



Ontharde zones



Foto 1 ontharde stal (2^{de} van vanachter) = loods 2



Foto 2 ontharde stal = loods 2



Foto 3 ontharde stal = loods 2



Foto 4 stal met ontmoetingsruimte en opvang regenwater (niet weerhouden als 'onthard') = loods 3



Foto 5 dichtste stal bij huis = loods 4



Foto 6 ontharde wegenis naast stallen



Foto 7 put in ontharde stal die nog niet afgewerkt is = loods 1



Foto 8 put in ontharde stal - nog niet ingericht = loods 1, locatie 1



Foto 9 put tussen 2 stallen, locatie 2



Foto 10 put tussen 2 stallen (tussen loods en 2), locatie 2



Foto 11 tussen de stallen: zichtbaar bodemleven (thv boring 2)



Foto 12 Hugelbed-stal (loods 2): bewortelingslaag (aangevoerd organisch materiaal), thv B3



Foto 13 Loods 1 - natuurlijke bodemlaag onder verwijderde kelders, thv B 1



Foto 14 profiel tussen de stallen, thv boring 2



Foto 15 loods 2 (aangevoerd organisch materiaal), thv boring 3

3. Veldwerkgegevens

a. Penetratieweerstand

De penetratieweerstand of het indringingsvermogen meet tot welke lagen en op welke diepte de bodem verdicht is.




Tabel 1: Resultaten van de penetrometer per boring.

Boring	Boring 1	Boring 2	Boring 3
Basisoppervlakte conus (cm ²)	2	2	2
Diepte (cm)	5	15	30
Manometerwaarde (N)	550	700	400
Conusweerstand (N/cm ²)	275	350	200

b. Aggregaatstabiliteit

Aggregaatstabiliteit geeft de stabiliteit weer van de bodemaggregaten. Bodemaggregaten zijn groepjes bodemdeeltjes (zand, leem of klei) die gebonden zijn en zo de bodemstructuur bepalen. Het uit elkaar vallen van deze aggegraatstabiliteit geeft tot resultaat een verminderde kruimelstructuur, vorming van een oppervlakktekorst of interne slemp, vermindering van de waterinfiltratie of verstuing van de grond. Dit kan veroorzaakt worden door zowel mechanische destructieve krachten zoals gebruik van zwaar materiaal, vertrapping van de toplaag door bv vee of neerslag als fysiochemische krachten bv zwel, krimp te kort aan organische stof en kalk. Dit wordt nagegaan door de slake test.

Tabel 2: Resultaten van de slake test per boring.



















Boring 1	Boring 2	Boring 3
Troebel water, onstabiele aggregaten	Matig stabiele aggregaten	Onstabiele aggregaten
		

c. Bodemstructuur

De bodemstructuur wordt bepaald door de manier waarop de vaste bodemdeeltjes onderling samenhangen, zich in aggregaten vormen en hoe deze aggregaten in de ruimte gerangschikt zijn. Dit bepaalt ook de vorm en het aantal poriën. De verdeling tussen poriën en bodemdeeltjes (aggregaten) alsook de bodemtextuur beïnvloeden de kwaliteit van de bodemstructuur. De stevigheid van de bodemstructuur wordt bepaald door de droptest.

Tabel 3: Resultaten van de droptest per boring.

Boring 1	Boring 2	Boring 3
B, stevig SQ3	SQ2 intact	SQ1 los

Qualité de la Structure	Apparence générale	Taille	Racines	Porosité Visible*	Apparence après extraction : même sol mais travail du sol différent	Traits distinctifs	Apparence des agrégats* ou fragments* de ≈ 1.5 cm de diamètre	
Sq1 Friable Agrégats* se désagrègent très facilement avec les doigts	Pas de motte fermée*	La plupart des agrégats* < à 0.6 cm.	Les racines colonisent l'ensemble du bloc : les racines sont bien présentes à l'intérieur et autour des agrégats*	La plupart des agrégats* sont TRES poreux			 Agrégats* très fins et poreux	 1 cm Agrégats* très poreux, composés de plus petits maintenus ensemble par les racines. Ils sont pour la plupart directement obtenus lors de l'extraction du bloc.
Sq2 Intact Agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts		Mélange d'agrégats* arrondis de 2mm à 7cm		La plupart des agrégats* sont poreux.			 Forte porosité des agrégats*	 1 cm Agrégats* arrondis, fragiles, poreux qui se cassent facilement.
Sq3 Ferme La plupart des agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts	Présence possible de mottes fermées*	Mélange d'agrégats* de 2 mm-10 cm. Moins de 30% <1cm.		Présence possible de pores grossiers visibles* et de fentes de retrait*			 Faible porosité des agrégats*	 1 cm Agrégats* avec peu de pores visibles et plutôt arrondis.
Sq4 Compact Assez difficile de briser les mottes fermées* avec une seule main	Principalement mottes fermées* sub-angulaires	moins de 30% des mottes sont de taille <7cm : structure lamellaire possible.		Pas ou peu de racines à l'intérieur des fragments*. Les racines présentes sont concentrées autour des mottes fermées, dans les « pores grossiers visibles » * et les fissures*	Peu de « pores grossiers visibles » * et peu de fissures*		 Racines dans les pores grossiers visibles*	 1 cm Ces fragments* de forme cubique à bords anguleux et fissures internes sont faciles à obtenir sur sol humide.
Sq5 Très Compact Très difficile de briser les mottes fermées* avec la main	Principalement mottes fermées* angulaires	mottes angulaires >10cm, très peu de taille <7cm.		Très peu de « pores grossiers visibles » * et les fissures*. Anoxie* possible.	Très peu de « pores grossiers visibles » * et de fissures*. Anoxie* possible.		 Couleur gris-bleu possible	 1 cm Ces fragments* à bords anguleux peuvent être difficiles à obtenir même sur sol humide.

d. Bodemprofiel

Een bodemprofiel geeft de verschillende horizonten en de eigenschappen per laag van de bodem weer (onderstaande figuren). Deze horizonten zijn gevormd doorheen de tijd door inwerking van verschillende factoren zoals bijvoorbeeld water, druk, oxidatie.

Boring: Ardooie 1

X: 68781,00
Y: 187242,00
Datum: 28-6-2023



0	5	braak
5	20	Leem, sterk zandig, donkerbruin, Schep, gecompacteerd, vochtig
20	30	Leem, sterk zandig, licht grijsbruin, Schep, roestverschijnselen, gecompacteerd, geen structuur, vochtig
30		Zand matig grof, licht grijsbruin, Schep, gecompacteerd, geen structuur, vochtig

Boring: Ardooie 2

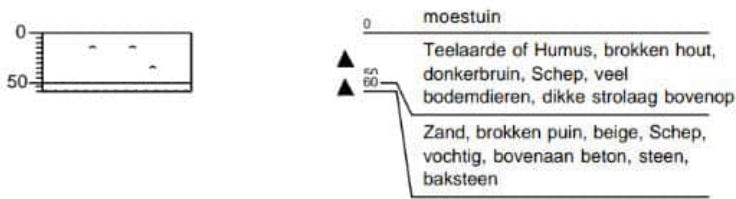
X: 68780,00
Y: 187233,00
Datum: 28-6-2023



0		moestuin
0	30	Zand matig grof, zwak siltig, sterk organisch, laagjes plantenresten houtig, bruin, Schep, geen profiel, wortels, organische inclusies die duidelijk door wormen naar beneden getrokken worden

Boring: Ardooie 3



X: 68771,00
 Y: 187223,00
 Datum: 28-6-2023



e. Overige kenmerken

Tabel 4: Beschrijving van de uitgevoerde boringen.

Parameters	Boring 1	Boring 2	Boring 3
Textuur (TI)	Originele bodem <ul style="list-style-type: none"> • Zandleem tot 20 cm diepte • Vanaf >20 cm-mv: zand • 	Omgekeerde bodem Meer zandig, licht lemig Geen profiel Organische inclusies zitten er in, door wormen naar beneden getrokken Bovenste laag OM er op gebracht	5 cm stro, organisch materiaal, hout Stenen op 0,5 m-mv, baksteen, beton Hieronder beige zandlaag
Organoleptische aanwijzingen (TI)			

Parameters	Boring 1	Boring 2	Boring 3
Kleur (TI)	 <p>5 cm donkerbruin Eronder lichtbruin/gelig met grijze zones Roestverschijnselen → ijzer</p>	 <p>Bruin</p>	Beige zandlaag onder OM
Vochtigheid	Vochtig vanaf maaiveld Onderste laag: nat	Niet vochtig	Zandlaag vochtig (vanaf 0,5 m-mv)
Sporen van hydromorfie			
Percentage (%) aan bodenvreemd materiaal aanwezig in het profiel en zijn aard (puin, bakstenen, schroot, kunststoffen, sintels etc.)	-	-	Stenen op 0,5 m-mv, baksteen, beton
Aanwezigheid van een gecompacteerde laag	Gecompecteerd/vast, stevig		
Bodemleven		Worm	Slakken op hout in bovenste laag

CASE 5 - Sint Paulus Basisschool Kortrijk

0. BRONNEN

- [Speelgroenplaats, een droom van een speelplaats - Kortrijk | Departement Omgeving - Vlaamse overheid \(vlaanderen.be\)](#)
- [KlimaatSpeelplaats.be - klimaatSpeelplaats Sint-Paulus Kortrijk](#)
- Interview met Cedrik Ryckaert op 28 juni 2023
- Aanbestedingsdocumenten voor de werken

1. LIGGING VAN DE CASE – ALGEMENE CONTEXT EN OMSTANDIGHEDEN

Adresgegevens: Felix de Bethunestraat 1 in Kortrijk

Voor een aanduiding van de projectzone en omgevingskenmerken verwijzen we naar de informatiefiche in bijlage.

Bondige omschrijving i.k.v. subsidie-aanvraag:

“Speelgroenplaats, een droom van een speelplaats – Kortrijk

De basisschool Sint-Paulus in Kortrijk realiseerde een ruime ontharding en een ecologische herinrichting met aandacht voor het verhogen van de opvangcapaciteit en het hergebruik van hemelwater. Overtollig hemelwater kan via natuurlijke drainage door de ontharde speelplaats in de bodem infiltreren. De school gaat heel bewust om met het creëren van meer biodiversiteit, een groene speel- en leeromgeving en het duurzaam omspringen met water.”

Wat is/was het terreingebruik vóór ontharding ?	Sport- en speelterrein
Wat is/wordt het terreingebruik na ontharding?	Het terrein behield zijn functie als sport- en speelterrein maar werd wel doelgerichter ingericht om spelen en leren te stimuleren.
(Voorziene) inrichting na ontharding (vegetatietype, type beheer, ...) (KT)	<p>De inrichting van het terrein werd gestuurd vanuit de noodzaak voor SPEELROBUUST GROEN. Vereiste draagkracht: (continu) gebruik door 500 spelende kinderen. Er is gekozen voor een mix van inheemse boomsoorten en vaste planten die voldoende speelrobust zijn, met ook aandacht voor allergieën.</p> <p>Blijvende verharding is gecombineerd met ondergrondse infiltratievoorzieningen. Er werden diverse speelheuvelds voorzien, speelzand en zoveel mogelijk beplanting in borders langsheen de gebouwen.</p> <p>Toplagen zijn afgewerkt met kalksteenslag om vuile voeten en handen van spelende kinderen te vermijden. Er is geen gras meer waardoor niet gemaaid moet worden en het beheer beperkt blijft tot een jaarlijkse snoeibeurt.</p> <p>Er is géén systematische watergift voorzien (enkel voor de goede vestiging van nieuwe aanplant, max. ca. 2 jaar).</p>
Welke oppervlakte werd onthard?	Initieel was voorzien om 3150 m ² te ontharden, maar compromissen voor bvb. brandveiligheid (draaicirkels) waren onvermijdelijk. Het terrein is ca. 4000 m ² groot waarvan finaal ca. de helft onverhard bleef na de herinrichting.
Waarom werd er onthard? Wat was de aanleiding? Wat was de doelstelling?	<p>Het aanpassen van de speelomgeving was een belangrijke oplossingsrichting voor pestproblematiek op school.</p> <p>De nood aan renovatie van verouderde infrastructuur (kapotte betondallen, versleten ondergrond bij speelelementen, problemen met riolering). Ook het bestaande grasveld kon niet optimaal benut worden: te veel putten in de zomer, water in de winter.</p> <p>N.a.v. het project 'Pimp je school' werd de herinrichting een eerste keer op de agenda geplaatst. Hoewel het budget (4000 €) te weinig was voor structurele maatregelen is dit wel de aanzet geweest voor het verdere verloop.</p>

Actoren	
Wie maakt deel uit van het onthardingsteam (actoren en hoedanigheid) (Betrokken actoren en hoedanigheid)	VBS KBK Sint-Paulus Studio Basta en Fris in het landschap (ontwerpers), Atelier Ruimtelijke Advies (ontwerper-studiebureau), Tuinaannemer Growebo Tack Gebroeders
Wie zijn de belangrijkste stakeholders, doelgroep, eventuele fans of ambassadeurs, ...	Het terrein wordt niet enkel gebruikt door de schoolkinderen tijdens de schooluren maar wordt ook opengesteld voor buitenschools gebruik door lokaal jeugdwerk en buurtbewoners.
Tijdspad	
Hoelang is het terrein verhard geweest vóór het onthardingsproject?	Minstens een deel van het terrein was vroeger een boomgaard maar bij de bouw van het schoolgebouw in de jaren '70 werd nagenoeg alles verhard.
Hoeveel tijd is er verlopen tussen het ontharden en eventuele aanplantingen of andere ingrepen voor de "groene" afwerking?	Het traject is gestart in 2016 (Pimp je school). De effectieve ontharding is uitgevoerd in 2019, het project werd opgeleverd in mei 2020. Groenafwerking gebeurde aansluitend op de ontharding. Dergelijke totaalrenovatie heeft een grote impact op de schoolwerking en moet daarom zo vlot mogelijk kunnen verlopen.
Hoelang is het terrein intussen onthard?	3 à 4 jaar
Toekomstvisie (LT) na afronden onthardingsproject	
Welke toekomstbeeld is vooropgesteld? Binnen welke termijn werd/wordt dat beoogd?	Uit het voorstel: verhogen infiltratiecapaciteit door wadi's, poel, terras, watertuin... Biodiversiteit is mooi meegenomen maar de hoofdprioriteit ligt bij speelrobuust groen en voldoende groenvolumes om ook schaduw te leveren in warme periodes. Een schoolomgeving vraagt nu eenmaal compromissen tussen droombeelden maar ook

	<p>brandveiligheid, speelrobustheid, aanvaardbaarheid voor gebruikers (niet iedereen is altijd fan), ...</p> <p>Ter plaatse vastgesteld: ondergrondse infiltratiezone met infiltratiekratten – speelheuvels – zandbak</p>
<p>Welke beheer is voorzien (en door wie) na ontharding? Zijn die actoren betrokken in het onthardingsproces?</p>	<p>Er is geen grasplein en aanplantingen zijn niet in specifieke vormen voorzien dus het onderhoud blijft beperkt tot 1 snoeibeurt in de herfstvakantie. Dit gebeurt door Stad Kortrijk.</p> <p>Het 'zwervend zand' (kalksteenslag) dat meekomt uit de speelzones blijft vooral liggen aan de rand en wordt eenvoudig met een bladblazer terug geblazen.</p> <p>Er gebeurt geen systematische watergift (enkel in de periode na aanplant voor goede vestiging). De ontwerpers zorgden meteen ook voor beheeradvies volgens de principes van Harmonisch Park en Groenbeheer.</p>

2. TECHNISCHE INFORMATIE

Beschikbare informatie:

- Sloopopvolgingsplan voor de opbraak van de verharding: omschrijving van de op te breken verharding. Hiervoor werd beroep gedaan op de boringen van het technisch verslag.
- Technisch verslag voor de geplande uitgravingen waarbij de bodem bemonsterd werd op de standaard parameters van een technisch verslag.
- Plannen met bestaande situatie – ontworpen situatie (bestek)
- Geplande ingrepen en voorziene materialen (technisch bestek)
- Archeologienota waarbij 6 landschappelijke boringen uitgevoerd zijn.
- Fotoreportage van de werken (nog niet ontvangen – wel beschikbaar bij contactpersoon)

Situatie voor ontharding

Het terrein was verhard met enerzijds betontegels (0-5cm) op gestabiliseerd zand (5-20 cm) en anderzijds steenslag (primair). Een deel van het terrein was grasveld. Onder de betontegels/gestabiliseerd zand, grind of oppervlakkig in de graszones kwam een verstoorde zandlaag voor met resten baskteen en kolengruis en dit tot een diepte van 0.5m-mv. Door het mortelbed konden de betontegels niet zomaar herbruikt worden (niet haalbaar om de mortel eraf te kappen, dat zou teveel tijd en inspanning gevraagd hebben).

Het archeologisch onderzoek spreekt van een verstoringspakket tot 80 à 100 cm-mv in het noordoostelijk deel van het terrein en op ca. 125 cm-mv in het westelijk deel. Daaronder wordt de onverstoorte moederbodem aangetroffen. De verstoring bestaat hoofdzakelijk uit “versmeten aarde met een zandleemtextuur, steenpuin en stabilisatiezand”.

Ingrepen tijdens de werken

Op basis van het technisch verslag werd aangenomen dat de grond verontreinigd was tot 1m diepte (driedelige code 921). Grond werd enkel herbruikt binnen de site wanneer deze afgedekt kon worden met een halve meter propere (aangevoerde) grond of door een verharding. Het bestek voorzag hier de aanvoer van teelaarde met volgende karakteristieken:

- Afkomstig van weide/akker en bestaande uit bovenste organische O-bodemhorizont en de minerale A-horizont.
- Geen gezeefde grond – geen menging van gronden
- Indien gronden gestapeld worden is dat in hopen van max. 1,5m hoog.
- Type lemig zand, > 3,4% organische stof, pH (water) tussen 5,5 en 6,4
- vrij van plantaardig afval (o.a. stronken, wortels, takken), andere elementen met diameter > 1cm zoals steenpuin, restanten van wortelonkruiden.
- Verhogen humusgehalte enkel mits VLACO gekeurde groencompost. Veenproducten zijn niet toegestaan.
- Driedelige code 211

Het is niet duidelijk of en hoe die karakteristieken effectief gecontroleerd en afgedwongen werden tijdens de uitvoering.

Om vuile handen en voeten of afstromende grond te vermijden is die teelaarde bedekt met kalksteenslag (0/4) dat ingezaaid werd met een bloemenmengsel: 5 à 7 cm dikte ter hoogte van aanplantingen en 20cm op de paden naar het voorbeeld van Reinhard Witt.

- Ter hoogte van de speelheuvel is de vaststelling tijdens het terreinbezoek dat het onmogelijk is om met een bodemschep doorheen deze kalksteenslag te duwen. In tegenstelling tot de borders langsheen de gebouwen is de toplaag hier erg verdicht. Dat wordt ook bevestigd door Cedric Ryckaert die aangeeft dat de aangeplante soorten het goed doen, maar dat er geen nieuwe extra soorten zich vestigen. Daardoor rijst de vraag of naar toekomstige projecten toe het niet wenselijk is om enkel de paden te bedekken met kalksteenslag. (Anderzijds kan de hellingsgraad van de speelheuvels dan ook voor afstromende grond zorgen.) → in principe was het niet voorzien om alle onverharde zones af te dekken met kalksteenslag maar de aannemer had dit algemeen al zo afgewerkt en dat is niet meer aangepast.
- Het doel van de kalksteen bedekking is om de speelerosie aanvaardbaar te houden. Het kalksteenslag is niet modderig maar stofferig wat gemakkelijk met een bladblazer terug te blazen is. Het meeste stof bevindt zich langs de randen van het onverharde terrein en is er af gelopen tegen dat de klassen betreden worden.

Waar aanplantingen gebeurden zijn volgende ingrepen gebeurd (voor meer details verwijzen we naar het bestek):

- Bodemverdichting voorkomen door rijplaten, doordachte rijroutes, geen werken in periode met neerslag of op te natte bodem.
- Minstens 40 cm teelaarde ter hoogte van plant- en zaaivakken die niet meer bereiden mogen worden na het spreiden van de teelaarde. Zones voor inzaaiing zijn niet voorzien van bodemverbeteringsmiddelen (verschralen).
- Boomplantputten in volle grond: 1,5x1,5x1m (2,25 m³) teelaarde waarbij de zijkanten van de plantput opengewerkt worden en de bodem van de plantput vermengd is met substraat (ca. 10cm) => gezien geen specifieke beschrijving van 'substraat' gaan we ervan uit dat hiermee 'teelaarde' bedoeld wordt.
- Boomplantputten onder verhardingen: afgraving tot 1m diepte onder het maaiveld en aanvulling met bomengranulaat over een grondoppervlakte van 3x3m. De de zijkanten van de plantput worden opengewerkt. De bodem van de plantput wordt tot 1,5m onder het maaiveld losgewerkt en de bovenste 10cm wordt vermengd met bomengranulaat. Het bomengranulaat wordt verder aangevuld in lagen van 30cm en (beperkt) verdicht.

Zand in zandbakken ligt bovenop een folie/worteldoek.

Het bestek bevat ook algemene maatregelen om bodemverdichting te vermijden waarbij een maximale verdichtingsgraad van 1,5MPa wordt aangehouden, te controleren door de leidinggevend ingenieur (penetrometer). => verder opgevraagd in hoeverre dit effectief gecontroleerd werd en wat de ervaringen zijn.

Hemelwateropvang en infiltratievoorzieningen zijn gecombineerd met resterende verhardingen na slim ontwerp om bvb. brandveiligheid af te stemmen op verschillende speelzones. Zo overlapt de vereiste draaicirkel voor de brandweer met het voetbalveld, wat verhard is maar waaronder een infiltratievoorziening van ca. 150 m³ voorzien is (ook deels onder de speelheuvels). De infiltratievoorziening is opgebouwd uit infiltratiekratten. De voegen tussen de tegels zijn niet gebonden zand, onder de tegels ligt een laag kalksteenslag. De infiltratiezone ligt deels onder de speelheuvel. Bleek achteraf toch een zone waar het water bleef staan, waardoor een extra rooster voorzien werd om water alsnog op te vangen (met mogelijk afvoer naar riolering).

Zoveel mogelijk groen werd tegen de gevels gerealiseerd. Er is een mix voorzien van 40 bomen en 160 struiken. Hier werd gekozen voor speelrobuuste soorten zoals rozemarijn, liguster, vlinderstruik.

De parking is in steenslag behouden. De wadi langs de parking was niet functioneel en is tegenwoordig ingericht als kippenhok (de eerdere plek gaf te veel stank in de klas). De parking deed gedurende 9 maanden dienst als werfzone.

Moestuïneren gebeurt in bakken om extra maatregelen rond verontreiniging te vermijden. Onder de bakken ligt een worteldoek en erboven houtsnippers.

Varia

- De bomen zien af. Watergift tijdens de eerste jaren voor goede vestiging maar bij warme en droge periodes gaan ze in beschermingsreflex. De beuk heeft het begeven en zal vervangen worden door een andere boomsoort. Wilgen doen het goed.
- Sleedoorn lukt ook niet (te traag groeiend?). Ook zal nog bijgestuurd worden om in de winter meer groen te hebben.
- Bloemen blijven niet lang staan. Kleuters plukken ze om aan juffen of mama's te geven waardoor het terrein dreigt te vergrassen. Daar valt weinig aan te veranderen.
- Kriebeldiertjes zijn alom tegenwoordig als lesmateriaal. Alle bomen hebben een QR code zodat ze opgevolgd kunnen worden. De speelplaats wordt een living lab voor lessen.
- Tijdsparre van boomgroei: er werden grote maten aangekocht 18-20mm omdat het anders te traag gaat. Droogtegewijs is het misschien beter van kleinere maten te starten maar dat zijn evenwichten en compromissen die gezocht moeten worden. Ook belangrijk om rekening te houden met allergieën bij boomsoorten.
- Hefboomwerking : organisatie opgericht binnen BLES – ca. 15 scholen worden bijgestaan in totaalrenovatie. Doel is om dat op te schalen tot 100 scholen (niet noodzakelijk allemaal totaalrenovatie).
- Speeldomein de warande heeft als inspiratie gediend.

Disclaimer: Dit verslag is een weergave van een interview dat zeer specifiek gericht was om de toestand en ingrepen m.b.t. de bodem te inventariseren, waardoor het interview en het verslag zich toespitsten op specifieke zones of informatie die vanuit de doelstelling van het onderzoek het meest relevant is voor verdere verwerking.

CASE Kortrijk Sint-Paulus basisschool: weergave veld -en omgevingsdata

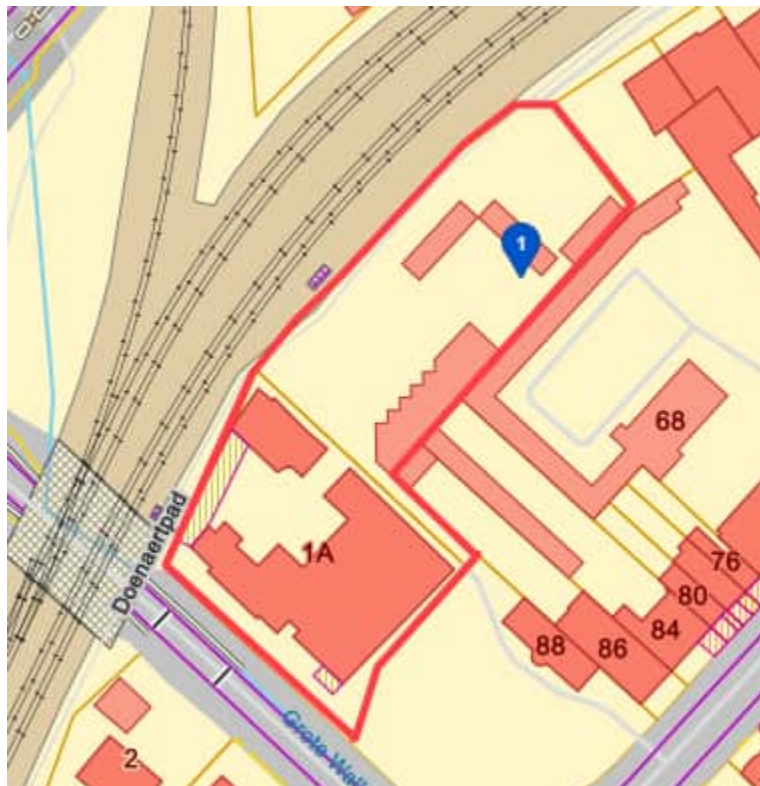
Visuele weergave in Geopunt

Gegevens perceel

Adres: Burgemeester Felix de Bethunelaan 1A, 8500 Kortrijk

Coördinaten: 1 489,3 m - 168 564,75 m (Lambert 72)

URL Geopunt: <https://www.geopunt.be/shared/20127b20-4660-4bf7-bd14-69f1569bb037>



Situatieschets perceel

De school en het schoolplein van de Sint-Paulus basisschool hebben een oppervlakte van 0,75 ha. De school bevindt zich in stedelijk gebied. De bodem wordt geclassificeerd als OB, bebouwde zone. Tijdens het quartair werden er geen Holocene en/of Tardiglaciale lagen bovenop de Pleistocene sequentie afgezet. De school bevindt zich in van nature overstroombaar gebied en situeert zich in de regio van het Leie-Schelde Interfluvium. Dit is te wijten aan de nabije ligging (580m) van de Leie. De infiltratiekenmerken zijn onbepaald voor dit perceel.

Foto's



Foto 1: Parking achteraan school (verhard gebleven)



Foto 2: Oude wadi die nu als kippenren ingericht is (wegens onvoldoende functioneel)



Foto 3: Speelplaats



Foto 4: Speelplaats



Foto 5: Groenstroken langsheen gebouwen



Foto 6: Bloembakken achter klassen (niet in volle grond)



Foto 7: Boring in groenzones naast de zandbak (toplaag kalksteen)



Foto 8: Boring in groenzone naast zandbak - detail



Foto 9: Boring in groenzone naast zandbak



Foto 10: Speelheuvel - integraal afgedekt met kalksteen maar diepere laag thv paden

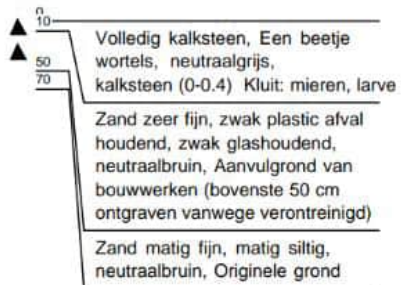
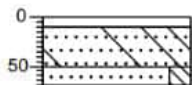
Veldwerkgegevens

Bodemprofiel

Een bodemprofiel geeft de verschillende horizonten en de eigenschappen per laag van de bodem weer (onderstaande figuur). Deze horizonten zijn gevormd doorheen de tijd door inwerking van verschillende factoren zoals bijvoorbeeld water, druk, oxidatie.

Boring: Kortrijk Sint-Paulusschool 1

X: 71544,00
Y: 168634,00
Datum: 28-6-2023



CASE 6 – Groen Hart Zolder

0. BRONNEN

- [Groen hart voor Zolder - Heusden-Zolder | Departement Omgeving - Vlaamse overheid \(vlaanderen.be\)](#)
- Interview met Koen Bierman op 10 augustus 2023
- Eindrapportage onthardingsproject
- Aanbestedingsdocumenten van de werken

1. LIGGING VAN DE CASE – ALGEMENE CONTEXT EN OMSTANDIGHEDEN

Adresgegevens: Dekenstraat Heusden-Zolder

Voor een aanduiding van de projectzone en omgevingskenmerken verwijzen we naar de informatiefiche in bijlage.

Bondige omschrijving i.k.v. subsidie-aanvraag:

“Het project realiseerde een centrale groene ruimte voor Zolder door o.a. het strategisch knippen (onderbreken en een gedeelte wegnemen) van de Dekenstraat (een tweevaksbaan met langsegelegen parkeerplaatsen). Daardoor werd het beschermde landschap van het Domherenpark met de groene zone rond de voormalige pastorie verbonden. De basisschool Beekbeemden uit de Mangelbeekvallei werd afgebroken en verhuisde naar een centralere locatie, waardoor er meer ruimte kwam voor natuur en water. Het landschap en de verstedelijkte omgeving werden versterkt en tegelijk ook dicht bij elkaar gebracht.”

De projectzone kan ingedeeld worden in 3 deelprojecten waarnaar verder verwezen wordt als DP1 – DP2 – DP3.

<p>Wat is/was het terreingebruik vóór ontharding ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - DP 1 Dekenstraat: tweevaksbaan met parkeerplaatsen – 200m - DP2 Cultureel centrum met parking, sporthallen met bijhorende verhardingen en tennisvelden - DP3 gemeentelijke basisschool in overstromingsgevoelig gebied - Woutershof en Domherenpark (buiten projectzone van ontharding)
<p>Wat is/wordt het terreingebruik na ontharding?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - DP1 Dekenstraat: fietsverbinding - DP2 Nieuwe gemeentelijke basisschool met één sportzaal. - DP3 ontharde zone wordt geïntegreerd in natuur van de Mangelbeekvallei (ontharding incl. funderingen) <p>Op die manier wordt een groot openbaar park gecreëerd met groene/trage verbinding erdoorheen.</p>
<p>(Voorziene) inrichting na ontharding (vegetatietype, type beheer, ...) (KT)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - DP1: ontharde delen van de weg zijn een groene berm (gras) met lichte talud naar het iets hoger gelegen Domherenpark. - DP2 speelplaats van de school is voornamelijk ingericht met waterdoorlatende verharding, plantenborders. Parking sporthal is in semiverharding. Andere groenzones worden ingericht als parkzone: gras – plantenborders – struiken. - DP3 inrichting moet nog ontworpen worden (Aanplantingen eerder met bosplantsoen)
<p>Welke oppervlakte werd onthard?</p>	<p>11.293 m²</p> <ul style="list-style-type: none"> - DP1 1468 m² in de Dekenstraat - DP2 2613 m² thv oud CC en sporthallen - DP3 7212 m² voor het slopen van gemeentelijke school
<p>Waarom werd er onthard? Wat was de aanleiding? Wat was de doelstelling?</p>	<p>Het project zorgt voor een groenblauwe ader vanuit de Mangelbeekvallei en kadert binnen een groter masterplan 'groen hart voor Zolder'. Het vertrek van cc Muze naar mijnterrein De Schacht was een kans om de ruimere site aan te pakken en te herbestemmen wat betrekking had op zowel cultuurcentrum, Woutershof, basisschool De Leerplaneet en de gemeentelijke sporthal. Een gelegenheid om ruimtebeslag te verminderen, om groenzones te verbinden, het regenwater af te koppelen, shift naar duurzame mobiliteit te stimuleren en het groen in de dorpskern te versterken.</p>

Actoren	
Wie maakt deel uit van het onthardingsteam (actoren en hoedanigheid) (Betrokken actoren en hoedanigheid)	<p>Gemeente Heusden-Zolder is trekker als opdrachtgever van het ruimere masterplan en nam ook de uitvoering op zich.</p> <p>Basisschool Beekbeemden: inzet van schoolinfrastructuur na schooluren – focus op voldoende groene buitenspeelruimte</p> <p>Regionaal Landschap Lage Kempen (herinrichtingsplan voor oude schoollocatie)</p> <p>VLM vanuit de plannen van de hermeandering van de Mangel.</p>
Wie zijn de belangrijkste stakeholders, doelgroep, eventuele fans of ambassadeurs, ...	<p>School en verenigingen voor draagvlak</p> <p>Inwoners en schoolkinderen</p>
Tijdspad	
Hoelang is het terrein verhard geweest vóór het onthardingsproject?	<p>Sinds jaren '70 cc en sporthal. Ervoor grotendeels onbebouwd en wisselend gebruikt als akker of nat weiland.</p> <p><i>Vroeger was het terrein begrensd door Mangelbeek die verlegd is bij aanleg Ringlaan. In 2016 is het zwembad afgebroken, opgevuld en gebruikt als semiverharde parking, maar dat is ter hoogte van de nieuwe sporthal en niet in ontharde zones.</i></p>
Hoeveel tijd is er verlopen tussen het ontharden en eventuele aanplantingen of andere ingrepen voor de "groene" afwerking?	Nov 2020 afbraak cultuurcentrum
Hoelang is het terrein intussen onthard?	<p>Nov 2020 cultuurcentrum afgebroken = plaats van nieuwbouw voor de school</p> <p>Zomer 2022 werken nieuwe school afgerond (met inbegrip van buitenomgeving?) Najaar 2022 afbraak oude schoolgebouw en herinrichting van de zone (out of scope?) + omgevingsaanleg rond nieuw gebouw.</p>

	<p>Juni 2023: afbraak sporthallen gestart en aanleg nieuwe parking?</p> <p>DP1: nog in uitvoering?</p> <p>DP2: 1/9/2022 deadline (gehaald) voor nieuw schoolgebouw en omgeving. Bepanting en bomen uitstel naar krokus 2023 door slecht weer. Ook omgevingswerken rond sporthallen in juli 2023.</p> <p>DP3: sloop en ontharding uitgevoerd in 2022. Waar het initieel de bedoeling was om in één trek ook de afwerking af te ronden heeft de gemeente zelf de pauzeknop ingediend uit vrees voor bodemschade door het slechte weer. Daardoor is de buitenomgeving pas afgewerkt in mei 2023. Aanplanting zijn pas voorzien in het najaar 2023 – voorjaar 2024. De verdere inrichting moet eerst uitgewerkt worden en hiervoor is het wachten op de geohydrologische studie die moet uitklaren of het wenselijk is of niet om de vijvers in verbinding te stellen met één van de beken.</p>
Toekomstvisie (LT) na afronden onthardingsproject	
Welke toekomstbeeld is vooropgesteld? Binnen welke termijn werd/wordt dat beoogd?	<p>DP1 groene wegberm</p> <p>DP2 gemeentelijk park</p> <p>DP3: waardevol nat grasland – wadi's in verlaging na afbraak maar verder is nog niet uitgeklaard of deze in verbinding komen met de beken of niet (wachten op resultaat van geohydrologische studie vooraleer er beslissingen vallen over finale inrichting)</p>
Welke beheer is voorzien (en door wie) na ontharding? Zijn die actoren betrokken in het onthardingsproces?	<p>Gemeente Heusden-Zolder werkt sinds kort volgens het ABC-principe. Dat is een zonering volgens de verwachtingen voor beheer. Een zone A moet 'tiptop' in orde zijn (goed onderhouden beplanting, afval blijft niet liggen, ...), in een zone B is een beetje onkruid geen schande maar wordt wel nog regelmatig beheerd. In een zone C wordt 2x per jaar onderhoud voorzien. Op deze zonering zal ook groeninrichting in toekomst verder afgestemd worden. De schoolomgeving voor dit project is ingekleurd als zone A.</p>

2. TECHNISCHE INFORMATIE

Beschikbare informatie:

- SOP van de afgebroken school
- Archeologienota: boringen in onverharde zones
- Uitvoeringsdossier aanbesteding
- Technisch verslag voor wegenwerken.

Context:

Zolder en Heusden zijn van elkaar gescheiden door de Mangelbeekvallei. Door uit te zoomen op de luchtfoto valt op dat er 2 grijze zones voorkomen in die groene long. Eigenlijk had in die zones niet gebouwd mogen worden. Dit onthardingsproject geeft een stuk terug aan de natuur.

(De gemeente reikt verder dan Heusden en Zolder, ook Viversem en Bolderberg horen er nog bij en de Wijers, maar dat is een ander verhaal).

Heusen-Zolder is een mijngemeente met veel ondergrondse gangen. Dat heeft geleid tot verzakkingen doorheen de jaren, zo ook, in de Mangelbeekvallei (inclusief de beek). Het gebied staat droog omdat het water continu opgepompt wordt (zoniet zou het systematisch onder water staan). Omgekeerd bestaat de toplaag uit veel turf en veen. Om te vermijden dat die natte natuur droog komt te staan wordt niet enkel water onttrokken (grondwater verlagen) maar wordt het gebied ook bevoeid zodat het veen niet uitdroogt (CO₂, inklinking ...)

DP3 (school) is in die vallei. Naast de school is er ook een kinderopvang maar die blijft aanwezig. De school kampte echter met te veel problemen waardoor besloten is om die af te breken en het gebied terug te geven aan de natuur.

DP2:

- Woutershof beschermd pand (oud kasteeltje –ook de directe buitenomgeving is beschermd en blijft dus ongewijzigd) .
- Sport Vlaanderen bouwt een Velodroom op grondgebied van Heusden-Zolder. Er wordt ook een turnhal voorzien en extra sportdomeinen in het centrum van die piste die de gemeente kan gebruiken wanneer er geen wielersportactiviteiten doorgaan. Daardoor kan de sportinfrastructuur op DP2 gedownsized worden naar strikte noden voor bvb. de school of kleinere sportactiviteiten zoals badminton. De nieuwe sporthal ligt op de plaats van een oud tennisveld/zwembad (linkse hoek onderaan van DP2). Deze is al gerealiseerd. De parking is nog in aanleg (werken gestart op datum van het terreinbezoek). Het intieel aantal voorziene parkeerplaatsen is gereduceerd: de laatste rij werd geschrapt waardoor behalve de breedte van de parkeerstroken nog een extra weg van 6m breedte sneuvelt. De wegenis op de parking is beton, de parkeervakken zelf zijn aangelegd in honingraat met gras (PVC omwille van slechte ervaringen met betongrassdallen die te veel opwarmen waardoor grond, wortels in de holttes ertussen te veel uitdrogen). Wat vrijkomt wordt groen.
- Andere kant van DP2 (niet kant Dekenstraat): aan straatkant wordt nog een ontwikkeling voorzien: uitwerking is er nog niet maar dit zal eerder een hoogbouw worden zodat de andere helft groenzone blijft. Nog niet uitgeklaard of dat mee in de ontwikkeling

gerealiseerd wordt dan wel door de gemeente zelf. Het perceel is eigendom van de gemeente op dit moment.

Nieuwe CC is nu op mijnsite

- Nieuwe School in DP2 :
 - o 2 gebouwen met doorsteek op eerste verdiep. De speelplaats blijft grotendeels verhard
 - Looppiste is waterdoorlatend ('harde materialen': 2 betonnen cirkels en de looppiste zelf in een soort rubber)
 - Alles ertussen zijn waterdoorlatende klinkers
 - o Paden zijn in semiverharding = steentjes + emulsie => water en zon. (geen dolomiet, dat neem je mee naar huis)
 - o Op de school zelf ook, een paar plantenborders.
 - o Buiten de omheining van de school: nu nog voornamelijk gras maar dat moet nog aangeplant worden (ook bomen).

DP3

- De school is volledig weg op een paviljoen na. Dat blijft behouden voor de beleving van het park (picknick, schuilplaats, ...) Er komt nog een wandelpad naar het paviljoen die een shortcut moet vormen naar het terrein erachter. Dat zal in semiverharding zijn.
- Er zijn 2 grote bekkens gemaakt = 2 vijvers waar voorheen een kruipkelder was. Dit is niet opgevuld, enkel afgewerkt tot een afgesproken niveau (veiligheid, praktische redenen). Geen afvoer of aanvoer van grond. Enkel afvoer verhardingen. Regionale Landschappen wou er eigenlijk visvijvers van maken en de verbinding maken tussen de vijvers en de beek. Maar de provincie wil wachten tot het effect van een geohydrologische studie bekend is uit vrees dat er te veel water naar de vijvers zou kunnen lopen en daar infiltreren. Voorlopig dus nog geen verbinding en ook nog geen concrete afwerkingsplannen.
- Het terrein is er nu een half jaar onthard maar eigenlijk zijn de werken pas echt afgerond eind mei.
- De Mangelbeek heeft ook een landinrichtingsproject van de VLM (Heusden is daar vooral een financiële partner)
 - Opwaarderen trage wegen => fase 1 = start binnenkort
 - Ecohydrologische toestand van het gebied => fase 2 => studie uitgevoerd maar de te nemen stappen nog uit te werken => afwachten.
 - Beleving en erfgoed => fase 3

DP1:

- behalve vernauwing fietspad kreeg de Dekenstraat al een nieuwe riolering. Andere straten volgen nog (out of scop voor het onthardingsproject). Omdat het grondwater relatief hoog staat, er bemaald moet worden en er een speciale beschermingszone Schansbeemden voorkomt zijn er extra richtlijnen om het gebied te bevoeien tijdens de werken.
- Zandgrond => rest van de herinrichting van de starten (out of scope van ontharding) voorziet is allemaal infiltratiegrachten. In de Molenstraat is er een proefproject waar onder de infiltratiebuizen in de grachten ook infiltratiekratten geplaatst zijn (afwachten omdat ondergrondse infiltratie weinig zichtbaar is –experiment om te kijken wat werkt en wat knelpunten zijn) .

Welke ingrepen? Wie?

- Afbraak van de school is door architect gebeurd. Door onduidelijkheid in het bestek is er discussie over welke gronden na zeping teruggeplaatst mochten worden en welke reststoffen er mogen tussen zitten. Discussie gaat over het puinhoudend materiaal dat nu in 2 beperkte zones toch opengespreid werd (discussie nog te voeren). Alleszins zal dit bij aanleg minstens afgezeefd worden.

(Elisa: Visueel ziet het er uit als puin van de afbraak maar het is niet uitgesloten dat dit een aanvullaag was onder de fundering. Diepte van de fundering is niet duidelijk bij zo'n gebouwen wat tot discussie kan leiden. Als het afbraakpuin is moet het weg maar dat zou dan wel duidelijk zijn neem ik aan. Checken in SOP en bestek wat situatie meer concreet is). Op zich zou na afbraak alles al gezeefd zijn maar er blijft dus veel puin in die laag. Is maar een probleem op 2 plaatsen. => check in SOP nadien: er is inderdaad een steenhoudende laag onder de verharding aanwezig. In het bestek is duidelijk dat dit verwijderd moet worden, in het SOP wordt dat niet vermeld bij de te slopen materialen. Is dat de reden voor discussie?

- De bestaande verharding is zo lang mogelijk als werfpiste gebruikt. er is geen andere aanvoer geweest van werfpiste.
- Waar zijn grondwerken gebeurd?
 - o Weg naar Woutershof: tussen de zwarte lijntjes is er géén grondverzet geweest (dat zijn de hagen volgens huidige toestand)
 - o Alles aan de rechterkant (rug naar Dekenstraat): dit deel lag hoger en deels grond afgevoerd.
- 1 grote hoop grond aan de school => bodemonderzoek opgevraagd
- Dekenstraat => afbraak inclusief funderingen. Tot 40 à 60 cm afgegraven, 30 cm terug => restgrond van riolering voor aanvullingen. Nieuwe teelaarde aangevoerd.
- Aannemer had initieel alle grond proberen hergebruiken => gemeente heeft overtollige grond terug laten afgraven zodat het terrein licht glooiend aansluit op het Domherenpark (na initiële aanleg was dit veel te bruusk).
- Naast de straat zijn wel nog betongrasdallen voorzien voor de brandweer.
- Werfweg op DP (?) aangelegd maar daarna werd de grond terug losgewoeld vooraleer die zones verder aan te leggen. Verder is er weinig werfverkeer geweest in de groenzones.
- Teelaarde
 - o Geleverd door COLAS na verrijking op TOP met compost.
 - o Welke controle? Groeit er iets op of niet ... gaat over te kleine hoeveelheden om grondige controles in te voeren (wsch ook geen BBR wegens kleine hoeveelheden).
 - o COLAS => materialen bij EUROCOMPOST GARDEN PRODUCTS

Betrokkenheid van de groendienst ? Niet echt, te weinig mankracht => hebben wel vooraf onderhoudsvriendelijke beplantingen gevraagd => veel gras, hagen, thv school veel beplanting.

Geen landschapsarchitect betrokken, maar het architectenbureau (KUBUS, nu clever) heeft binnen het bedrijf wel mensen / afdelingen die ook buitenaanleg doen.

De groenwerken zijn gebeurd in onderaanneming van de andere werken. Hier is groen in budget heel klein in verhouding tot de rest.

De omheining van de school moet nog omringd worden met beplanting die finaal de omheining afdekt.

Op de school zelf is gekozen voor grasmatten opdat spelen mogelijk zou zijn na 2 weken. Dit is een functionele keuze. Nadien waren er toch een aantal plaatsen waar plassen bleven staan. Grasmatten werd daar even weggehaald om drainagebuizen te leggen.

Beheer is nu nog ten laste van de aannemer (2 jaar) => controle gebeurt door de groendienst => nadien neemt de groendienst het beheer over.

Straten werden door Colas aangelegd.

DP2: Gebouw en speelplaats door Haeckx met een beplanter in onderaanneming (incl. grondwerker)

Paden en parking van de omgevingsaanleg = Roos

In DP1 was enkel een sloper aan het werk

- ⇒ Groenwerken gebeuren steeds in onderaanneming van de aannemer grijs. Maar naargelang de situatie is dat een infrastructuurwerker, een bouwonderneming of een sloper.

Veldtesten

Er is gekozen voor 3 boorplekken ter hoogte van DP2 aangezien hier vergelijking mogelijk was tussen 1 zone die voorheen al groenzone was (herinrichting) en 2 ontharde zones .

In de Dekenstraat (DP1) werd besloten om géén boring uit te voeren (combinatie van tijdsgebrek en uit voorzorg voor eventuele leidingen).

Het terrein van DP3 was afgesloten. Omdat ook nog niet duidelijk is wat de geplande inrichting is en er voldoende kansen zijn op DP2 is niet gevraagd om dit terrein verder open te stellen.

CASE Heusden: weergave veld -en omgevingsdata

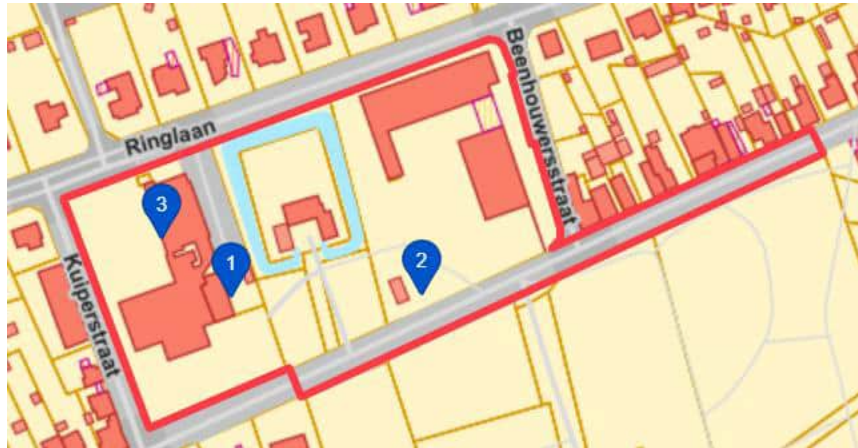
Visuele weergave in geopunt

Gegevens perceel

Adres: Dekenstraat, 3550 Heusden-Zolder

Coördinaten: 216 927,86 m - 191 053,42 m (Lambert 72)

URL Geopunt: <https://www.geopunt.be/shared/95b07063-f38f-4eb0-8ab8-7aa0aed94ed0>



Figuur 1: Weergave projectlocatie. Punten 1, 2 en 3 geven de uitgevoerde boringen weer.

Situatieschets locatie

Het beoogde onthardingsproject heeft een oppervlakte van 1,13 ha en bevindt zich 40 meter boven de zeespiegel. Het perceel is gelegen in het Heuvelland van Lummen. Ten Noorden van het gebied bevindt zich een waterloop, Mangelbeek, op een afstand van 130 meter. Het gebied grenst aan een overstromingsgevoelig gebied. Op het perceel komen 3 bodemtypes voor volgens de digitale bodemkaart van het Vlaams gewest, namelijk: OB, w-Scfc en Sdfc. Het veldwerk vond plaats op het deel van het perceel met bodemtype OB. Op het Noordelijk deel van het perceel vonden er Holocene en/of Tardiglaciale afzettingen boven op de Pleistocene sequentie plaats. Voor het Zuidelijk deel van het perceel is dit niet het geval.

- OB staat voor bebouwde zone
- w-Scfc heeft lemig zand als bodemtextuurklasse. Draineringsklasse c geeft aan dat de bodem matig gedraineerde gronden heeft en een zwak gleyige grond. De profielontwikkeling f duidt op gronden met weinig duidelijk ijzer en/of humus B horizont. Bijkomend vertonen de materialen in de diepte een geel- of groenachtige kleur (c).
- Sdfc heeft lemig zand als bodemtextuurklasse. Draineringsklasse d geeft aan dat de bodems matig natte gronden heeft en een matig gleyige grond. De profielontwikkeling f duidt op gronden met weinig duidelijk ijzer en/of humus B horizont. Bijkomend vertonen de materialen in de diepte een geel- of groenachtige kleur (c).

Foto's



Foto 1: Ontharde groenzone naast sporthal



Foto 2: Ontharde groenzone/berm naast sporthal (DP1)



Foto 3: Sfeerbeeld van het park (DP2)



Foto 4: Omgevingsbeeld gemeentelijk park - rechts de laan bomen naar Woutershof (DP2)



Foto 5: Omgevingsbeeld park



Foto 6: Dekenstraat die versmald werd (DP1)



Foto 7 Natuurgebied DP3



Foto 8 zone DP3 waar school afgebroken werd



Foto 9 Boring 1 in ontharde zone DP2



Foto 10 Boring 2 in bestaande groenzone in DP2

Veldwerkgegevens

Penetratieweerstand

De penetratieweerstand of het indringingsvermogen meet tot welke lagen en op welke diepte de bodem verdicht is.



Tabel 1: penetratieweerstand t.h.v. boorpunt Heusden zone 1 en Heusden zone 2

Boring	Heusden zone 1		Heusden zone 2	Heusden zone 3
Basisoppervlakte conus (cm ²)	5	5	2	Geen penetrometing uitgevoerd, boring gestaakt wegens ondoordringbaarheid bodem
Diepte (cm)	30	30 (direct eronder)	10	
Manometerwaarde (N)	250	500	250	
Conusweerstand (N/cm ²)	50	100	125	
Penetratieweerstand (MPa)	0,5	1	1,25	

Aggregaatstabiliteit

Aggregaatstabiliteit geeft de stabiliteit weer van de bodemaggregaten. Bodemaggregaten zijn groepjes bodemdeeltjes (zand, leem of klei) die gebonden zijn en zo de bodemstructuur bepalen. Het uit elkaar vallen van deze aggegraatstabiliteit geeft tot resultaat een verminderde kruimelstructuur, vorming van een oppervlakktekorst of interne slomp, vermindering van de waterinfiltratie of verstuiving van de grond. Dit kan veroorzaakt worden door zowel mechanische destructieve krachten zoals gebruik van zwaar materiaal, vertrapping van de toplaag door bv vee of neerslag als fysicochemische krachten bv zwel, krimp te kort aan organische stof en kalk. Dit wordt nagegaan door de slake test.

Tabel 2: Resultaat van de slake test per boring.

Zone 1	Zone 2
Onstabiele aggregaten	Matig stabiele aggregaten
	



















Bodemstructuur

De bodemstructuur wordt bepaald door de manier waarop de vaste bodemdeeltjes onderling samenhangen, zich in aggregaten vormen en hoe deze aggregaten in de ruimte gerangschikt zijn. Dit bepaalt ook de vorm en het aantal poriën. De verdeling tussen poriën en bodemdeeltjes (aggregaten) alsook de bodemtextuur beïnvloeden de kwaliteit van de bodemstructuur. De stevigheid van de bodemstructuur wordt bepaald door de droptest.

Tabel 3: Resultaat van de droptest per boring

Heusden Zone 1	Heusden Zone 2
Goede structuur, intact Sq2	Broos Sq1

Evaluation Visuelle de la Structure des horizons de surface des sols cultivés (VESS)
 traduction de la clé visuelle développée par Guimarães, R.M.L., Ball, B.C., and Tormena, C.A. (2011) adaptée de Boizard, H. et al., in Baize, D. et al., (2013)

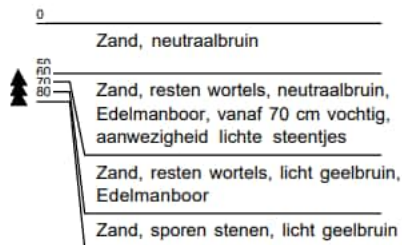
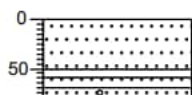
Qualité de la Structure	Apparence générale	Taille	Racines	Porosité Visible*	Apparence après extraction : même sol mais travail du sol différent	Traits distinctifs	Apparence des agrégats* ou fragments* de ≈ 1.5 cm de diamètre	
Sq1 Friable Agrégats* se désagrègent très facilement avec les doigts	Pas de motte fermée*	La plupart des agrégats* < à 0.6 cm.	Les racines colonisent l'ensemble du bloc : les racines sont bien présentes à l'intérieur et autour des agrégats*	La plupart des agrégats* sont TRES poreux			 Agrégats* très fins et poreux	 1 cm Agrégats* très poreux, composés de plus petits maintenus ensemble par les racines. Ils sont pour la plupart directement obtenus lors de l'extraction du bloc.
Sq2 Intact Agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts		Mélange d'agrégats* arrondis de 2mm à 7cm		La plupart des agrégats* sont poreux.			 Forte porosité des agrégats*	 1 cm Agrégats* arrondis, fragiles, poreux qui se cassent facilement.
Sq3 Ferme La plupart des agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts	Présence possible de mottes fermées*	Mélange d'agrégats* de 2 mm-10 cm. Moins de 30% <1cm.		Présence possible de pores grossiers visibles* et de fentes de retrait*			 Faible porosité des agrégats*	 1 cm Agrégats* avec peu de pores visibles et plutôt arrondis.
Sq4 Compact Assez difficile de briser les mottes fermées* avec une seule main	Principalement mottes fermées* sub-angulaires	moins de 30% des mottes sont de taille <7cm ; structure lamellaire possible.	Pas ou peu de racines à l'intérieur des fragments*. Les racines présentes sont concentrées autour des mottes fermées, dans les « pores grossiers visibles » * et les fissures*	Peu de « pores grossiers visibles » * et peu de fissures*		 Racines dans les pores grossiers visibles*	 1 cm Ces fragments* de forme cubique à bords anguleux et fissures internes sont faciles à obtenir sur sol humide.	
Sq5 Très Compact Très difficile de briser les mottes fermées* avec la main	Principalement mottes fermées* angulaires	mottes angulaires >10cm, très peu de taille <7cm.	Très peu de « pores grossiers visibles » * et les fissures*. Anoxie* possible.	Très peu de « pores grossiers visibles » * et de fissures*.		 Couleur gris-bleu possible	 1 cm Ces fragments* à bords anguleux peuvent être difficiles à obtenir même sur sol humide.	

Bodemprofiel

Een bodemprofiel geeft de verschillende horizonten en de eigenschappen per laag van de bodem weer (onderstaande figuren). Deze horizonten zijn gevormd doorheen de tijd door inwerking van verschillende factoren zoals bijvoorbeeld water, druk, oxidatie.

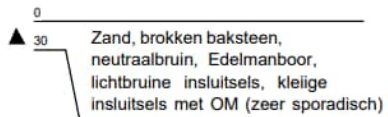
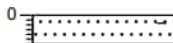
Boring: Heusden zone 1

X: 216861,56
Y: 191078,39
Datum: 10-8-2023



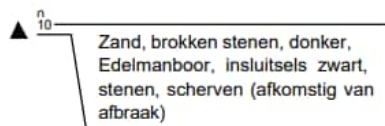
Boring: Heusden zone 2

X: 216956,79
Y: 191079,62
Datum: 10-8-2023



Boring: Heusden zone 3

X: 216827,07
Y: 191107,62
Datum: 10-8-2023



Overige kenmerken

Parameters	Heusden zone 1	Heusden zone 2	Heusden zone 3
Textuur	Zand Dieper dan 0,7: lichtbruin/geel Geen stenen Wortels vanaf 0,5 m- mv Heel lichte steentjes (natuurlijk) vanaf 0,7 m-mv Boring tot 0,8 m-mv	Baksteen, Zand Kleiige insluitels met OM (zeer sporadisch) Boring tot 0,3 m-mv	Zand Boring gestaakt op 0,1 m-mv
Organoleptische aanwijzingen	-	-	-
Kleur	Bruin tot 0,6 à 0,7 Dieper dan 0,7: lichtbruin/geel	Bruin Lichtbruine insluitels	Bruin Insluitels zwart zand
Vochtigheid	Vochtig vanaf 0,7	Niet vochtig	Niet vochtig
Sporen van hydromorfie	-	-	
Percentage (%) aan bodenvreemd materiaal aanwezig in het profiel en zijn aard (puin, bakstenen, schroot, kunststoffen, sintels etc.)	-	Aanwezigheid Baksteen	Aanwezigheid stenen en scherven (afkomstig van afbraak)
Aanwezigheid van een gecompacteerde laag	-	-	-
Bodemleven	-	-	-

CASE 7 – Natuurcorridor Kauwbosstraat Zonhoven

0. BRONNEN

- [Realisatie Natuurcorridor en recreatieve herinrichting \(vlaanderen.be\)](#)
- Terreinbezoek met Edith Willems en Thomas Lemmens van VLM
- Aanbestedingsdocument
- Mailverkeer m.b.t. schrale grond voor berm

Zie eventueel ook nog:

- <https://www.bing.com/search?q=Bolderiaanzand&qs=n&form=QBRE&sp=-1&ghc=1&lq=0&pg=bolderiaanzand&sc=0-14&sk=&cvid=FC322DDC586142119415E5C9E3F1B5DB&ghsh=0&ghacc=0&ghpl=>
- [De burgemeesters van Zonhoven en Genk breken eerste stukken van de Kauwbosstraat-Boekrakelaan op \(vlm.be\)](#)

1. LIGGING VAN DE CASE – ALGEMENE CONTEXT EN OMSTANDIGHEDEN

Adresgegevens: Kauwbosstraat Zonhoven

Voor een aanduiding van de projectzone en omgevingskenmerken verwijzen we naar de informatiefiche in bijlage.

Bondige omschrijving i.k.v. subsidie-aanvraag:

"Het wegdek van de Kauwbosstraat-Boekrakelaan werd over een lengte van 2 km versmald van 8 naar 3 meter. Het is niet meer toegankelijk voor gemotoriseerd vervoer, waardoor een veelgebruikte sluipeg is verdwenen. Deze fiets- en wandelweg die over de gemeentegrenzen van de gemeente Zonhoven en de stad Genk heenloopt zorgt voor een goede, veilige connectie met de natuur voor buurtbewoners, recreanten en de inwoners van het aanpalende zorgcentrum Ter Heide. Door deze weg smaller te maken wordt een belangrijke verbinding tussen de nabije natuurreservaten hersteld en worden de huidige ecologisch waardevolle bermen verbreed."

Wat is/was het terreingebruik vóór ontharding	Verharde asfaltweg.
Wat is/wordt het terreingebruik na ontharding?	Heischrale berm
(Voorziene) inrichting na ontharding (vegetatietype, type beheer, ...) (KT)	Natuurontwikkeling na enten met maaisel elders in de berm
Welke oppervlakte werd onthard?	Ca. 12.000 m ²
Waarom werd er onthard? Wat was de aanleiding? Wat was de doelstelling?	Tijdens Corona is de weg afgesloten waarna de idee gegroeid is om ze om te vormen tot een trage verbinding.
Actoren	
Wie maakt deel uit van het onthardingsteam (actoren en hoedanigheid) (Betrokken actoren en hoedanigheid)	VLM – gemeente Zonhoven – ANB ?? en Natuurpunt (beheerder)
Wie zijn de belangrijkste stakeholders, doelgroep, eventuele fans of ambassadeurs, ...	<i>(actoren die niet actief in het team zitten maar er wel belang bij hebben, het project mee draagvlak geven, ...)</i> <i>Gemeentelijke burgerplatformen, Jeugdraad</i>
Tijdspad	
Hoelang is het terrein verhard geweest vóór het onthardingsproject?	Voormalige verharding dateerde van de jaren '70. De weg fungeerde als omleidingsweg voor Bokrijk.
Hoeveel tijd is er verlopen tussen het ontharden en eventuele aanplantingen of andere ingrepen voor de "groene" afwerking?	De werken zijn opgeleverd in het najaar van 2022 (in september gestart). De ontharding is in de winter gebeurd. Het terreinbezoek in augustus 2023 staat er nog niet veel begroeiing in de berm, wat er staat is spontaan, maar eind augustus 2023 wordt het terrein 'geënt' met strooisel.

Hoelang is het terrein intussen onthard?	Ca. half jaar
Toekomstvisie (LT) na afronden onthardingsproject	
Welke toekomstbeeld is vooropgesteld? Binnen welke termijn werd/wordt dat beoogd?	Heischrale berm. Tegelijkertijd blijkt uit de communicatie dat de soorten die men een kans wil geven door deze verschraling, op termijn ook zullen verdwijnen door de successie en dat het belangrijk is om daarom steeds nieuwe plaatsen te blijven zoeken.
Welke beheer is voorzien (en door wie) na ontharding? Zijn die actoren betrokken in het onthardingsproces?	Natuurontwikkeling - extensief

2. TECHNISCHE INFORMATIE

Ingrepen tijdens de werken

- Platanen werden verwijderd. Dat zijn eigenlijk parkbomen en kunnen hier niet voldoende uitgroeien. De berm naast de weg is daarentegen ecologisch waardevol en het onderhoud van de platanen zorgde ervoor dat in de berm gereden zou worden. Ook verteert het strooisel niet snel. Omdat het politiek gevoelig ligt om bomen te kappen zijn ze vooraan in het traject wel blijven staan.
- De huidige parking was een landbouwperceel waarvan de pacht werd beëindigd. Het stuk ernaast werd ook stopgezet omdat het restperceel de moeite niet meer was om dat wel nog te bewerken. Bedoeling is om nog wat stukken grond landbouwwijvrij te maken. Eigenlijk moet er een buffer komen van 10m om de grond te vrijwaren van effecten van landbouw. Dat kan ofwel door overname (en beheer als grasland door ANB zelf) van gronden maar ook via beheersovereenkomsten met de landbouwer. Alle gronden zijn eigendom van gemeente Zonhoven.
- Het asfalt werd afgefreesd tot 20cm. Ook de fundering werd verwijderd, maar dit was grotendeels natuursteenslag. Copro is dat materiaal ter plaatse komen keuren voor hergebruik onder veldwegen, parking, landbouwwegjes. De rest van betonpuin is naar de breker gegaan. Nadien werd Bolderiaan zand aangevuld op specifieke vraag van Natuurpunt (voor ANB leek schrale grond te volstaan). Gezien de specifieke vraag is dat niet gevraagd in het bestek maar heeft VLM zelf dat type grond gezocht. Deze grond komt van de werf Velodroom. Nadeel: er is nog een overschot dat verwijderd moet worden (In de hoop hebben zich oeverzwaluwen gevestigd).
- Hoe verloopt de vegetatieontwikkeling in het nieuwe aangevoerde zand? Na x maanden is dat nog vrij beperkt. Daarom zal het geënt worden: concreet gaan ze verderop in de bestaande berm maaien met klepelmaaier (dat gaat net iets dieper dan een normale 'chopper' waardoor ze ook wat van de graszode meenemen). Dit is tijdsspecifiek: het moet gebeuren in de juiste periode wanneer alles uitgebloeid is.

Varia:

- Fe zorgt voor sterke binding van fosfor. P-Olsen = plantbeschikbare P en die is niet gewenst dus moet het grond zijn die P sterk kan binden. Niet zozeer totaal P is belangrijk wel plantbeschikbaar P.

- Grondwater komt voor op ca. 2m. Schurft of moerasijzererts op 0.5 à 1m. Op natte plekken is er ijzerrijk water. Als dat schommelt vormt dat door oxidatie reacties ijzernodules (coagulatie). => die worden steeds harder en na 50 jaar tijd (relatief snel) vormt dat een korst. Eén van de meest snel vormende gesteente en op chemische wijze (vrij specifiek omdat er bij gesteentevorming meestal ook druk en temperatuur nodig is). Vroeger werd dat gebruikt in gebouwen en tussen funderingen van muren, want het laat geen waterdoor, maar in het veld dus ook niet.
- Gentiaanklokjes in de bocht
- Foto van maisveld: was niet altijd de bedoeling: er is altijd gras geweest, en op korte termijn heeft de boer plots mais ingezaaid. Dat past niet in het plan van toekomstig natuurbeheer. omdat mais intensiever beheer vraagt, bemesting, meer transport
- De parking is vooral bedoeld om in de andere straat bermparkeren te vermijden. Al is dat niet echt vanuit natuuroverwegingen maar eerder veiligheidsoverwegingen.

Aanvullende info per mail:

- bestek en het sloopopvolgingsplan. In het bestek wordt niet verwezen naar de eisen van de aangeleverde schrale bodem (omdat deze al ter plaatse is)
- Als dit niet ter plaatse zou zijn, zou onderstaande tekst vermeld geweest zijn (verwijzend ook naar het SB250 van de wegenbouw)

Ophogings- en aanvullingsmaterialen

De aanvullingen of ophogingen dienen deels te geschieden met aanvulling- en ophogingsmaterialen voortkomend van de ontgravingen, voor zover geschikt voor hergebruik volgens technisch verslag in bijlage, en deels met extern aangevoerde grond. De aangevoerde grond dient te voldoen aan de milieuhygiënische kwaliteitseisen volgens het Vlarebo, code 211. Het mag geen plantenresten of zaden van invasieve plantensoorten, riet of wortelonkruiden bevatten.

Voor de ophogingen met schrale grond geldt dat deze grond enkel mag enkel bestaan uit schrale gele/witte zandgrond uit de streek, geen zwarte grond, geen zeef- en/of brekerszanden en vrij moet zijn van bouwpuin of andere bodemvreemde materialen. Verder dient deze milieuhygiënische code 211 te hebben en van zandige textuur te zijn.

Het dienen aldus homogene zandhoudende grondsoorten te zijn volgens SB250 3.2.1.9, 3.2.1.10 en 3.2.11:

- 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 %

Uit het SOP: fundering tot 30 à 50 cm. Grond vermengd met grind. Hier wel vermeld (was niet altijd het geval in andere dossiers)

Uit het bestek

- De aannemer dient steeds aangepaste mechanische middelen aan te wenden. De aannemer is verplicht rijplaten te gebruiken op de transportwegen als dit omwille van structuurbederf van de bodem nodig is en op aanwijzen van de aanbestedende overheid. Waar noodzakelijk, en in overleg met de leidend ambtenaar, worden tijdelijke dammen opgeworpen om grachten en waterlopen te overbruggen. Het opwerpen van de dammen en het herstel in oorspronkelijke staat na uitvoering van de werken is een last van de aanneming. Tijdens de werken moet de doorvoer van water ten allen tijde verzekerd blijven. Dit vormt een last van de aanneming.

2 PRIMAIRE EN GERECYCLEERDE EN SECUNDAIRE GRANULATEN

Enkel de steenslag afkomstig van de opbraak van de fundering van de weg is toegelaten (**geen asfaltgranulaat**).

Indien een te kort aan geschikt granulaat afkomstig van de werf wordt voor de toplaag van de veldwegen enkel primair granulaat, natuursteenslag tout venant/geel groefgrind 0/20, herkomst maasvallei toegestaan

Indien er een tekort is aan granulaat voor gebruik als funderingsmateriaal wordt enkel de secundaire grondstoffen 2.2.6 m.n. betongranulaat toegelaten.

Op de werf is een locatie die kan dienen als tijdelijke TOP. Het terrein voor kan enkel voor volgende doeleinden aangewend worden:

- zeven van gronden;
- breken van steenpuin
- tussentijdse opslag van gronden in afwachting van hergebruik op de werf.

Indien eventuele omstandigheden vereisen om aan vergunde werfopslagplaatsen wijzigingen aan te brengen, moet de opdrachtnemer de nodige meldingen doen bij de overheid die voor deze werken de omgevingsvergunning heeft afgeleverd.

(hier geen bodembeschermende maatregelen)

- De teelaarde (zwarte grond) dient gebruikt worden voor het opvullen van de opgebroken weg in het oosten van het projectgebied (de opgebroken weg gelegen in het bos te Genk). De aanvulgrond (gele zand) dient gebruikt worden voor het opvullen van de westkant van het tracé (zone graslanden).
 - o Deze ophoging conform 4.1.2.3 van het SB250. Het verdichten en in profiel trekken van de ophoging gebeurt dmv het vlak trekken en verdichten met een niet-getande kraanbak. In dit afwerkingsprofiel is van belang dat een zacht glooiende afwerking wordt gecreëerd (tijdens de uitvoering wordt afwerkingsprofiel in detail besproken met de leidend ambtenaar)

GROENAANLEG:

2 GRONDBEWERKINGEN

2.2 Beschrijving

De grondbewerkingen omvatten de profielbewerkingen en bouwvoorwerkzaamheden voor aanleg van graslanden. De grondbewerkingen mogen niet worden uitgevoerd wanneer de grond bevroren is. 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.

Na de respectievelijke grondbewerkingen mogen de percelen niet meer worden bereiden met machines die spoorvorming of bodemverdichting kunnen veroorzaken.

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 verkruiemelen 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.

5 NATUURLIJKE VEGETATIEONTWIKKELING

5.1 Aanleg door overbrengen van maaisel

De aanleg van spontane vegetatie/hooiland omvat:

- maaien van grassen, andere kruidachtige vegetaties of heide afkomstig van bestaande waardevolle hooilandpercelen (donorperceel)
- 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.

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. De verhouding 1m² donor voor 3 m² recipiënt. Het maaisel mag in elk geval niet composteren, maar moet kunnen opdrogen op het ontvangende perceel. Het donorperceel en het recipiënt perceel ligt vlak naast elkaar en zal door de leidend ambtenaar aangeduid worden tijdens de uitvoering .

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

Bij de afgraving in functie van de uit te graven poel omvat de toplaag een interessante zaadbank deze bodemtoplaag, met de gewenste zaadbank wordt afgegraven en apart gestockeerd. Na de grondwerken wordt de gestockeerde bodemtoplaag terug uitgespreid als afdeklaag. Op deze afdeklaag vindt vervolgens spontane vegetatie-ontwikkeling plaats.

5.2.1.1 Uitvoering

De bodemtoplaag wordt afgraven door middel van graafmachine met niet-getande bak. Deze laag omvat circa 12 cm. De afgegraven bodemtoplaag mag niet opgeslagen worden op hopen met een hoogte van > 1,5 m.

Het afgraven, inclusief stockeren wordt opgemeten in m².

Het uitspreiden van de afdeklaag wordt vergoed in de posten van Hoofdstuk 4.

Daarna nog over bomen

Disclaimer: Dit verslag is een weergave van een interview dat zeer specifiek gericht was om de toestand en ingrepen m.b.t. de bodem te inventariseren, waardoor het interview en het verslag zich toespitsten op specifieke zones of informatie die vanuit de doelstelling van het onderzoek het meest relevant is voor verdere verwerking.

CASE Zonhoven: weergave veld -en omgevingsdata

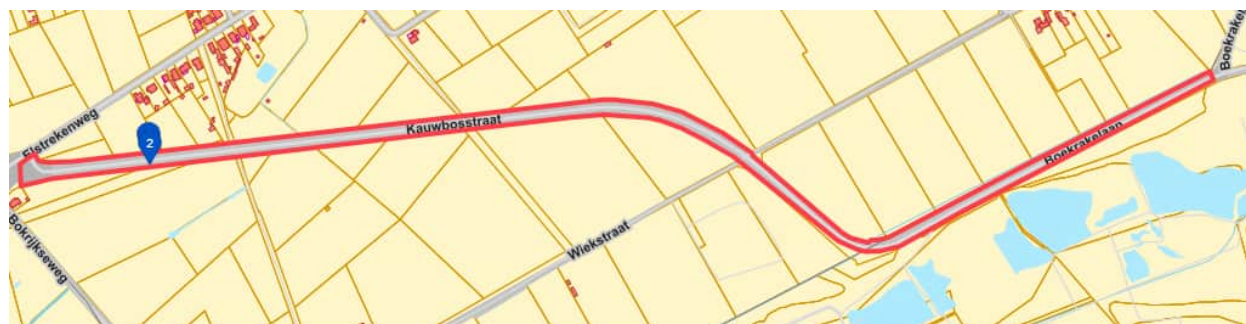
1) Visuele weergave in Geopunt

Gegevens perceel

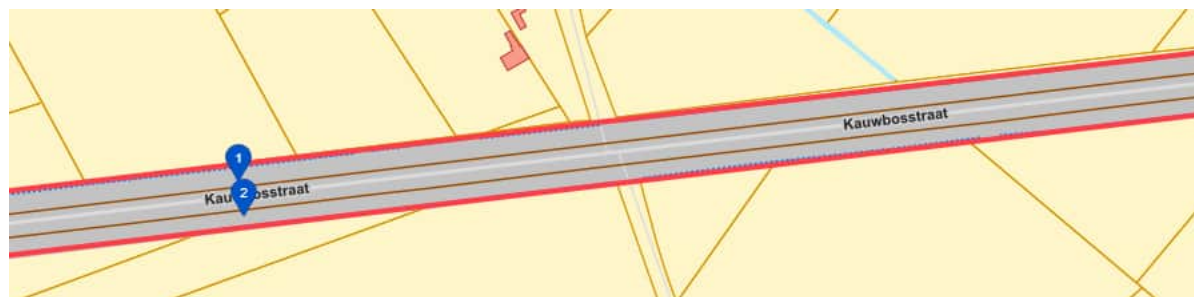
Adres: Kauwbosstraat, 3520 Zonhoven

Coördinaten: 222 864,6 m - 185 373,91 m (Lambert 72)

URL Geopunt: <https://www.geopunt.be/shared/ad26aee5-725e-46bc-a63f-9471d2c804ec>



Figuur 1: Weergave projectlocatie. Punten 1 en 2 geven de uitgevoerde boringen weer.



Figuur 2: Vergrote weergave van het perceel voor de uitgevoerde boringen in punt 1 en 2.

Situatieschets projectlocatie

Het beoogde onthardingsproject heeft een oppervlakte van 1,13 ha en bevindt zich ongeveer 47 meter boven de zeespiegel. Ten Zuidwesten van het project bevindt zich een waterloop, namelijk de Schrijnebroeksbeek. Het project is gesitueerd op de vlakte van Zonhoven en staat aangeduid als een infiltratiegebied. Het vertoont geen sporen van overstroombaarheid. Op het perceel komen drie bodemtypen voor volgens de digitale bodemkaart van het Vlaams gewest: Zeg, Zdg en Zfg. Het perceel wordt voornamelijk gekenmerkt door zandbodems. Voornamelijk op de Boekrakelaan vonden er Holocene en/of Tardiglaciale fluviaatiele afzettingen bovenop de Pleistocene sequentie. Voor een groot stuk van de Kauwbosstraat is dit niet het geval.

Zeg heeft zand als bodemtextuurklasse. Draineringsklasse e geeft aan dat de bodem nat is en sterk gleying met een reductiehorizont. De profielontwikkeling g duidt op gronden met een duidelijke ijzer en/of humus B horizont.

Zdg heeft zand als textuurklasse. Draineringsklasse d geeft aan dat de bodem matig nat en matig gleyig is. De profielontwikkeling g duidt op gronden met duidelijke ijzer en/of humus B horizont.

Zfg heeft zand als textuurklasse. Draineringsklasse f geeft aan dat de bodem zeer nat en zeer sterk gleyig is met een reductiehorizont. De profielontwikkeling g duidt op gronden met duidelijke ijzer en/of humus B horizont.

2) Foto's



Foto 1: Zicht op de versmalde weg vanuit het westen. De ontharde strook links van de weg bestaat uit schrale grond.



Foto 2: Zicht op de versmalde weg.



Foto 3: Zicht op de versmalde weg.



Foto 4: Schrabe bodem





Foto 5: Profiel boring 1 ter hoogte van ontharde zone

3) Veldwerkgegevens

a) Penetratieweerstand

De penetratieweerstand of het indringingsvermogen meet tot welke lagen en op welke diepte de bodem verdicht is.


Tabel 1: Resultaten van de penetrometer per boring.

Boring	Boring 1		Boring 2	
Basisoppervlakte conus (cm ²)	2	2	2	2
Diepte (cm)	10	20	10	20
Manometerwaarde (N)	500-700	800	700	800
Conusweerstand (N/cm ²)	250-350	400	350	400
Penetratieweerstand (MPa)	2,5-3,5	4,0	3,5	4,0

b) Aggregaatstabiliteit

Aggregaatstabiliteit geeft de stabiliteit weer van de bodemaggregaten. Bodemaggregaten zijn groepjes bodemdeeltjes (zand, leem of klei) die gebonden zijn en zo de bodemstructuur bepalen. Het uit elkaar vallen van deze aggegraatstabiliteit geeft tot resultaat een verminderde kruimelstructuur, vorming van een oppervlakktekorst of interne slomp, vermindering van de waterinfiltratie of verstuiving van de grond. Dit kan veroorzaakt worden door zowel mechanische destructieve krachten zoals gebruik van zwaar materiaal, vertrapping van de toplaag door bv vee of neerslag als fysiochemische krachten bv zwel, krimp te kort aan organische stof en kalk. Dit wordt nagegaan door de slake test.

Tabel 2: Resultaten van de slake test per boring.

Boring 1	Boring 2
Onstabiele aggregaten, de kluit smelt weg (test uitgevoerd op donkerbruine bodemlaag)	Onstabiele aggregaten, de kluit smelt weg (test uitgevoerd op donkerbruine bodemlaag)
	/

c) Bodemstructuur











De bodemstructuur wordt bepaald door de manier waarop de vaste bodemdeeltjes onderling samenhangen, zich in aggregaten vormen en hoe deze aggregaten in de ruimte gerangschikt zijn. Dit bepaalt ook de vorm en het aantal poriën. De verdeling tussen poriën en bodemdeeltjes (aggregaten)

alsook de bodemtextuur beïnvloeden de kwaliteit van de bodemstructuur. De stevigheid van de bodemstructuur wordt bepaald door de droptest.

Tabel 3: Resultaten van de droptest per boring.

Boring 1	Boring 2
Broos Sq1	Compact Sq4 (veel wortels die het zand bij elkaar houden in de bovenste 5 à 10 cm)

Evaluation Visuelle de la Structure des horizons de surface des sols cultivés (VESS)
 traduction de la clé visuelle développée par Guimarães, R.M.L., Ball, B.C., and Tomana, C.A. (2011) adaptée de Boizard, H. et al., in Baize, D. et al., (2013)

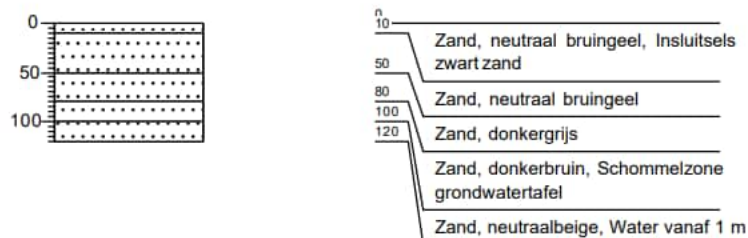
Qualité de la Structure	Apparence générale	Taille	Racines	Porosité Visible*	Apparence après extraction : même sol mais travail du sol différent	Traits distinctifs	Apparence des agrégats* ou fragments* de ≈ 1,5 cm de diamètre
Sq1 Friable Agrégats* se désagrègent très facilement avec les doigts	Pas de motte fermée*	La plupart des agrégats* < à 0,6 cm.	Les racines colonisent l'ensemble du bloc : les racines sont bien présentes à l'intérieur et autour des agrégats*	La plupart des agrégats* sont TRES poreux		Agrégats* très fins et poreux	 Agrégats* très poreux, composés de plus petits maintenus ensemble par les racines. Ils sont pour la plupart directement obtenus lors de l'extraction du bloc.
Sq2 Intact Agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts		Mélange d'agrégats* arrondis de 2mm à 7cm		La plupart des agrégats* sont poreux.		Forte porosité des agrégats*	 Agrégats* arrondis, fragiles, poreux qui se cassent facilement.
Sq3 Ferme La plupart des agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts	Présence possible de mottes fermées*	Mélange d'agrégats* de 2 mm-10 cm. Moins de 30% <1cm.		Présence possible de pores grossiers visibles* et de fentes de retrait*		Faible porosité des agrégats*	 Agrégats* avec peu de pores visibles et plutôt arrondis.
Sq4 Compact Assez difficile de briser les mottes fermées* avec une seule main	Principalement mottes fermées* sub-angulaires	moins de 30% des mottes sont de taille <7cm ; structure lamellaire possible.	Pas ou peu de racines à l'intérieur des fragments*. Les racines présentent sont concentrées autour des mottes fermées, dans les « pores grossiers visibles »* et les fissures*	Peu de « pores grossiers visibles »* et peu de fissures*		Racines dans les pores grossiers visibles*	 Ces fragments* de forme cubique à bords anguleux et fissures internes sont faciles à obtenir sur sol humide.
Sq5 Très Compact Très difficile de briser les mottes fermées* avec la main	Principalement mottes fermées* angulaires	mottes angulaires >10cm, très peu de taille <7cm.		Très peu de « pores grossiers visibles »* et de fissures*. Anoxie* possible.		Couleur gris-bleu possible	 Ces fragments* à bords anguleux peuvent être difficiles à obtenir même sur sol humide.

d) Bodemprofiel

Een bodemprofiel geeft de verschillende horizonten en de eigenschappen per laag van de bodem weer (onderstaande figuren). Deze horizonten zijn gevormd doorheen de tijd door inwerking van verschillende factoren zoals bijvoorbeeld water, druk, oxidatie.

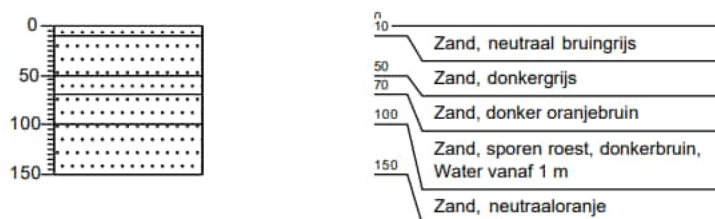
Boring: Zonhoven 1

X: 222341,10
 Y: 185318,65
 Datum: 24-8-2023



Boring: Zonhoven 2

X: 222343,10
 Y: 185305,25
 Datum: 24-8-2023



e) Overige kenmerken

Tabel 4: Beschrijving van de uitgevoerde boringen.

Parameters	Boring 1	Boring 2
Textuur (TI)	Zand Bovenste 10 cm: insluitels zwart zand	Zand
Organoleptische aanwijzingen (TI)	-	-
Kleur (TI)	0-0,5: geelbruin 0,5-0,8: donkergrijs 0,8-1: donkerbruin 1-1,2: beige	0-0,1 grijsbruin 0,1-0,5 donkergrijs 0,5-0,7 donkerbruin tot oranjebruin

Parameters	Boring 1	Boring 2
		0,7-1 donker + lichtbruin >1: oranje Grijs bovenaan = lichte zandkorrels tussen de donkere
Vochtigheid	Water vanaf 1m Donkerbruin = schimmelzone grondwatertafel	>1: vochtig Water vanaf 1m Roestverschijnselen tussen 0,7 en 1 m
Sporen van hydromorfie	-	-
Percentage (%) aan bodemvreemd materiaal aanwezig in het profiel en zijn aard (puin, bakstenen, schroot, kunststoffen, sintels etc.)	Kiezels, lijken natuurgrind te zijn (beperkte aanwezigheid)	Kiezels, lijken natuurgrind te zijn (beperkte aanwezigheid)
Aanwezigheid van een gecompacteerd laag	Niet aangetroffen	-
Bodemleven	Spinnen: bovengronds duidelijk aanwezig Duizendpoten	Spinnen: bovengronds duidelijk aanwezig Duizendpoten (minimaal)
Wortels	Jong aangevoerd bolderiaan zand dus zeer weinig wortels, enkel beetje onkruid	Ontwikkelde wortels (graszone) Krulwortels (graszone)

CASE 8 – Gruunrandt Merksem De Vree

0. BRONNEN

- Terreinbezoek met Frank Van Baelen (RLDV)
- Nota omgevingsaanleg

1. LIGGING VAN DE CASE – ALGEMENE CONTEXT EN OMSTANDIGHEDEN

Adresgegevens: Bedrijfsterrein De Vree, Toekomstlaan 10, 2710 Merksem

Voor een aanduiding van de projectzone en omgevingskenmerken verwijzen we naar de informatiefiche in bijlage.

Bondige omschrijving i.k.v. subsidie-aanvraag:

“De Vree wenst de omgevingsaanleg van het bedrijf te verbeteren op velerlei vlakken, met een specifieke wens naar vergroenen en ontharden. Met deze wens klopten ze aan bij GruunRant Onthardt, een proeftuin Ontharding van de Vlaamse Overheid. Met ondersteuning van GruunRant en Regionaal Landschap de Voorkempen werd dit project aangevat.

Vanuit De Vree staat hoog op de wensenlijst: biodiversiteit, waterinfiltratie, aangename omgeving voor bezoekers en werknemers, groene uitstraling in de harde industriezone, Daarbij mag de bedrijfsvoering uiteraard niet in het gedrang komen. De omgevingsaanleg moet dus ruimte bieden voor gescheiden (tijdelijk) stockeren van afvalmaterialen voor afvoer, parkeren, mogelijkheid tot laden en lossen van vrachtwagens, ...”

Het terreinbezoek behelst enkel FASE 1 – fase 2 = andere kant van het gebouw moet nog uitgevoerd worden

Wat is/was het terreingebruik vóór ontharding	Het terrein was in dienst als grijze verharde parking, maar wel slechts deels. Het achterste deel was een populierenbos 'op leeftijd' waardoor ook stilaan actie nodig was ikv veiligheid.
Wat is/wordt het terreingebruik na ontharding?	Het terrein blijft bedrijfsparking. Bedrijfsvoering staat hier voorop. Het regenwater werd afgekoppeld van de riolering en het werd een minder gesloten parking
(Voorziene) inrichting na ontharding (vegetatietype, type beheer, ...) (KT)	<p>Lusvormige verharding voor doorgang in klinkers (klinkers met open voeg los op porfier) – niet geschikt voor zwaar verkeer, hoogstens camionettes</p> <p>Parkeervakken in grasdallen, maar finaal opgevuld met porfier ipv substraat met grasmengsel.</p> <p>Infiltratiekommen werden aangelegd in de bestaande bosbodem. Er is geen extra drainerend materiaal aangevoerd, noch teelaardelaag (hoogstens enkele centimeters). De bosbodem werd minimaal verstoord tijdens werken.</p> <p>Een deel achteraan is ingezaaid met gras/klavermengsel voor beleving werknemers (toegankelijk voor middaglunch). Dat deel wordt meer gemaaid dan de rest.</p> <p>De rest van het terrein is ingericht met bosplantsoen + enkele grotere bomen (12-14, 14-16) voor sneller resultaat. Hier is ook de bedoeling dat hier kruidenlaag/struiken uitgroeien op termijn. => hakhoutbos met inheemse soorten voor meer biodiversiteit in de omgeving. Door ook in en rond infiltratiekom te planten: sfeer van een wilgen-/elsenbroekbos/ Ook ruimte voor spontane bosgroei in infiltratiekom</p> <p>Infiltratiekom werd ingericht thv bestaand bos waar het redelijk nat was en het terrein al lager gelegen was.</p>

	<p>Deel dat minder gemaaid wordt: bezorgdheid dat wanneer de kruiden te hoog opschieten, er met de bosmaaier schade toegebracht wordt aan de aanplantingen.</p> <p>Toegang: sierheesters en vaste planten om representatieve inkom van het bedrijf te creëren.</p>
Welke oppervlakte werd onthard?	Niet expliciet becijferd, in te schatten op basis van plan?
Waarom werd er onthard? Wat was de aanleiding? Wat was de doelstelling?	Gruunrandt - Bereidheid van de zaakvoerder om zijn parking op te waarderen en de juiste timing om het te realiseren. Het terrein lag binnen de beoogde perimeter van Gruunrandt die RL De Voorkempen als partner ingeschakeld heeft die op hun beurt de zaakvoerder kennen. Omdat er later nog renovatiewerken gepland zijn aan het gebouw is de herinrichting van de parking mee geïntegreerd in de vergunningsaanvraag. RL heeft schetsontwerp afgeleverd, bouwarchitect heeft alles verwerkt
Actoren	
Wie maakt deel uit van het onthardingsteam (actoren en hoedanigheid) (Betrokken actoren en hoedanigheid)	<p>Regionaal Landschap Voorkempen</p> <p>De Vree zelf</p> <p>Van De Mierop = aannemer in wie RL vertrouwen stelt.</p> <p>Bouwarchitect (gezien integratie in omgevingsdossier voor werken aan de gebouwen)</p>
Wie zijn de belangrijkste stakeholders, doelgroep, eventuele fans of ambassadeurs, ...	Gruunrandt – werknemers
Tijdspad	
Hoelang is het terrein verhard geweest vóór het onthardingsproject?	De situatie voor ontharding lijkt op basis van oudere luchtfoto's al minstens te bestaan sinds 1971
Hoeveel tijd is er verlopen tussen het ontharden en eventuele aanplantingen of andere ingrepen voor de "groene" afwerking?	Laat voorjaar 2022 gestart met de werken – aanplant gebeurd in de winter 2022 dus afgerond eind 2022.

Hoelang is het terrein intussen onthard?	
Toekomstvisie (LT) na afronden onthardingsproject	
Welke toekomstbeeld is vooropgesteld? Binnen welke termijn werd/wordt dat beoogd?	<p>Bosplantsoen in dicht plantverband (normaal 1 per m² nu veel meer - - als er eentje tussenuit vliegt is dat niet zo erg.</p> <p>Streekeigen/inheems (zwarte els, berk, ...) met kleine uitzondering voor Amerikaanse Esdoorn om een rood herfstkleurtje te hebben.</p> <p>Daarnaast ook struiken/kruidlaag</p>
Welke beheer is voorzien (en door wie) na ontharding? Zijn die actoren betrokken in het onthardingsproces?	Natuurwerk, niet betrokken bij ontharding.

2. TECHNISCHE INFORMATIE

Situatie voor ontharding: oude stelconplaten op funderingsmateriaal (eerst stabilisé en daaronder steenslag) => alles verwijderd => daarna gespuit om de harde onderliggende laag te breken (machinaal-beetje zoals ploegen). Wat daaronder werd aangetroffen was niet ideaal als uitgangssituatie (kleurverschillen, puin, problemen met infiltratie ...) maar er is wel mee verder gewerkt.

Er werd géén SOP of TV opgesteld. Verharding werd afgevoerd en er is enkel grondverzet binnen de werf gebeurd. Grondwerken worden ingeschat grootte-orde 500 à 1000 m³. Er is ca. 50 m³ teelaarde aangevoerd. Hier werden geen specifieke schriftelijke eisen gesteld en er is ook geen bodembeheerrapport opgevraagd (wat er misschien wel is). Er is gewerkt in vertrouwen met de aannemer in combinatie met visuele controle op werf.

Het hele proces dat eraan vooraf gaat is best wel moeilijk verlopen met als gevolg dat de zaakvoerder soms eerder het gevoel had om tegengewerkt te worden en meerdere keren op het punt gestaan heeft om op te geven.

- Zo was het kappen van het 'versleten' bos een probleem. Ook speelde het gevoel dat het dossier een gelegenheid was voor de brandweer om een terugkomend probleem aan te kaarten bij stedelijke diensten. Een geplande bomenrij is gesneuveld omwille van vereisten voor brandweer.
- De Stad vroeg extra regenwater putten wat tot onbegrip leidde omdat ze net alles loskoppelden in het project, waarom dan nog extra strenge eisen? Dat de afvoer in de straat onvoldoende ruim is aangelegd moet niet opgelost worden door het bedrijf?

Wat met verdichting door werfverkeer? Het lusvormig parcours van de blijvende verharding liet toe om niet te veel meer te rijden op bewerkte/aangevulde grond.

Porfier wordt gewalst maar door afmetingen toch nog poriën tussenin. Maar is toch beperkt voor zwaar materiaal omdat de klinkers kunnen bewegen. Max camionette.

30cm porfier onder klinkers en daaronder nog steenslag/briquelion

Overschotten grond zijn verwerkt in een wal rondom het terrein.

Er is gewerkt met 1 aannemer voor grond/graafterken /aanvoer teelaarde. Gekende aannemer – werken in vertrouwen + grondige werfopvolging

Bomen in plantput => daar ook goede teelaarde. Grote plantput eerder 1 à 2m³.

Onderhoud is uitbesteed. Er zijn bezorgdheden over de watergift die eerste jaren zo belangrijk is.

Plantputvoorbereiding = budgettaire afweging. Alles terreineigen gronden behalve de aangevoerde teelaarde.

Paar grotere formaten met kluit, maar voornamelijk bosplantsoen zonder kluit.

1 populier werd behouden. Deze viel voorheen niet op in "de hoop" maar staat nu mooi als solitaire boom. Deze laten staan was een afweging na VTA = visual tree assessment

Vaststellingen tijdens veldwerk

- Duizendknoop => resten blijven liggen => opgemerkt
- Gras => wortels houden grond vast
- Diepere baksteen, ook wat glas.

Obv nota: bomen zijn ook ontstronkt geweest.

Budget van het project: 150.000 €

Beelden Google Earth Pro



Foto 1: Luchtfoto d.d. 2023



Foto 2: Luchtfoto d.d. 2022

Disclaimer: Dit verslag is een weergave van een interview dat zeer specifiek gericht was om de toestand en ingrepen m.b.t. de bodem te inventariseren, waardoor het interview en het verslag zich toespitsen op specifieke zones of informatie die vanuit de doelstelling van het onderzoek het meest relevant is voor verdere verwerking.

CASE Merksem: weergave veld -en omgevingsdata

1. Visuele weergave in Geopunt

Gegevens perceel

Adres: Bedrijfsterrein De Vree, Toekomstlaan 10, 2170 Merksem

Coördinaten: 155 932,43 m - 214 618,59 m (Lambert 72)

URL Geopunt: <https://www.geopunt.be/shared/3aac402c-e3ed-49fa-a4e7-1979326882cc>



Figuur 1: Weergave perceel. Punten 1 en 2 geven de uitgevoerde boringen weer.

Situatieschets perceel

Het perceel is 1,34 ha groot en bevindt zich 5 meter boven de zeespiegel. Ten Zuiden van het gebied bevindt zich een waterkanaal, namelijk het Albertkanaal. Bijkomend liggen de dokken van Merksem ten noorden van het gebied. Het perceel situeert zich in een overstromingsgevoelig gebied. Op het perceel komt de bodemtype OB, bebouwde zone, voor. In het quartair vonden er geen Holocene en/of Tardiglaciale afzettingen boven op de Pleistocene sequentie plaats.

2. Foto's



Foto 1 zicht op de parking met in het midden een infiltratiezone, aan weerszijden de semiverharde parkeerstroken en rijroute (lusvormig).



Foto 2 zicht op de parking. De hoge boom markeert ongeveer de grens van het perceel



Foto 3 Infiltratiezone achter de parking, die vroeger al onvehard was maar heringericht werd



Foto 4 groene zone aan de straatkant



Foto 5 Bosplantsoen in dicht plantverband



Foto 6 aangevoerde teelaarde, boring B1

3. Veldwerkgegevens

a. Penetratieweerstand

De penetratieweerstand of het indringingsvermogen meet tot welke lagen en op welke diepte de bodem verdicht is.



Tabel 1: Resultaten van de penetrometer per boring.

Boring	Boring 1		Boring 2
Basisoppervlakte conus (cm ²)	2	2	2
Diepte (cm)	10	20-25	15
Manometerwaarde (N)	200-400	550	200
Conusweerstand (N/cm ²)	100-200	275	100
Penetratieweerstand (MPa)	1,0-2,0	2,75	1,0

b. Aggregaatstabiliteit

Aggregaatstabiliteit geeft de stabiliteit weer van de bodemaggregaten. Bodemaggregaten zijn groepjes bodemdeeltjes (zand, leem of klei) die gebonden zijn en zo de bodemstructuur bepalen. Het uit elkaar vallen van deze aggegraatstabiliteit geeft tot resultaat een verminderde kruimelstructuur, vorming van een oppervlakktekorst of interne slomp, vermindering van de waterinfiltratie of verstuiving van de grond. Dit kan veroorzaakt worden door zowel mechanische destructieve krachten zoals gebruik van zwaar materiaal, vertrapping van de toplaag door bv vee of neerslag als fysicochemische krachten bv zwel, krimp te kort aan organische stof en kalk. Dit wordt nagegaan door de slake test.

Tabel 2: Resultaten van de slake test per boring.

Boring 1	Boring 2
Onstabiele aggregaten	Stabiele aggregaten
	

a. Bodemstructuur

De bodemstructuur wordt bepaald door de manier waarop de vaste bodemdeeltjes onderling samenhangen, zich in aggregaten vormen en hoe deze aggregaten in de ruimte gerangschikt zijn. Dit bepaalt ook de vorm en het aantal poriën. De verdeling tussen poriën en bodemdeeltjes (aggregaten) alsook de bodemtextuur beïnvloeden de kwaliteit van de bodemstructuur. De stevigheid van de bodemstructuur wordt bepaald door de droptest.

Tabel 3: Resultaten van de droptest per boring.

Boring 1	Boring 2
Intact Sq2	Stevig Sq3

Evaluation Visuelle de la Structure des horizons de surface des sols cultivés (VESS)
 traduction de la clé visuelle développée par Guimarães, R.M.L., Ball, B.C., and Tormena, C.A. (2011) adaptée de Boizard, H. et al., in Baize, D. et al., (2013)

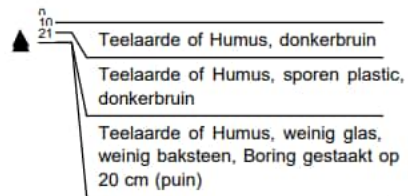
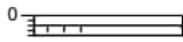
Qualité de la Structure	Apparence générale	Taille	Racines	Porosité Visible*	Apparence après extraction : même sol mais travail du sol différent	Traits distinctifs	Apparence des agrégats* ou fragments* de ≈ 1.5 cm de diamètre	
Sq1 Friable Agrégats* se désagrègent très facilement avec les doigts	Pas de motte fermée*	La plupart des agrégats* < à 0.6 cm.	Les racines colonisent l'ensemble du bloc : les racines sont bien présentes à l'intérieur et autour des agrégats*	La plupart des agrégats* sont TRES poreux			 Agrégats* très fins et poreux	 1 cm Agrégats* très poreux, composés de plus petits maintenus ensemble par les racines. Ils sont pour la plupart directement obtenus lors de l'extraction du bloc.
Sq2 Intact Agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts		Mélange d'agrégats* arrondis de 2mm à 7cm		La plupart des agrégats* sont poreux.			 Forte porosité des agrégats*	 1 cm Agrégats* arrondis, fragiles, poreux qui se cassent facilement.
Sq3 Ferme La plupart des agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts	Présence possible de mottes fermées*	Mélange d'agrégats* de 2 mm-10 cm. Moins de 30% <1cm.		Présence possible de pores grossiers visibles* et de fentes de retrait*			 Faible porosité des agrégats*	 1 cm Agrégats* avec peu de pores visibles et plutôt arrondis.
Sq4 Compact Assez difficile de briser les mottes fermées* avec une seule main	Principalement mottes fermées* sub-angulaires	moins de 30% des mottes sont de taille <7cm ; structure lamellaire possible.	Pas ou peu de racines à l'intérieur des fragments*. Les racines présentes sont concentrées autour des mottes fermées, dans les « pores grossiers visibles » * et les fissures*	Peu de « pores grossiers visibles » * et peu de fissures*		 Racines dans les pores grossiers visibles*	 1 cm Ces fragments* de forme cubique à bords anguleux et fissures internes sont faciles à obtenir sur sol humide.	
Sq5 Très Compact Très difficile de briser les mottes fermées* avec la main	Principalement mottes fermées* angulaires	mottes angulaires >10cm, très peu de taille <7cm.	Très peu de « pores grossiers visibles » * et les fissures* Anoxie* possible.	Très peu de « pores grossiers visibles » * et de fissures* Anoxie* possible.		 Couleur gris-bleu possible	 1 cm Ces fragments* à bords anguleux peuvent être difficiles à obtenir même sur sol humide.	

c. Bodemprofiel

Een bodemprofiel geeft de verschillende horizonten en de eigenschappen per laag van de bodem weer (onderstaande figuren). Deze horizonten zijn gevormd doorheen de tijd door inwerking van verschillende factoren zoals bijvoorbeeld water, druk, oxidatie.

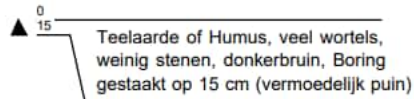
Boring: Merksem 1

X: 155992,61
Y: 214676,17
Datum: 29-8-2023



Boring: Merksem 2

X: 156010,67
Y: 214623,63
Datum: 29-8-2023



d. Overige kenmerken

Tabel 4: Beschrijving van de uitgevoerde boringen.

Parameters	Boring 1	Boring 2
Textuur (TI)	20 cm teelaarde Donkerbruin zand (teelaarde)	Vast op 15 cm (vermoedelijk puin) Donkerbruin zand (teelaarde) Wortels van gras Natuurlijke stenen (weinig)
Organoleptische aanwijzingen (TI)	-	-
Kleur (TI)	Donkerbruin	Donkerbruin
Vochtigheid	-	-
Sporen van hydromorfie	-	-
Percentage (%) aan bodemvreemd materiaal aanwezig in het profiel en zijn aard (puin, bakstenen,	Vanaf 10 cm plastic Op 20 cm: glas, baksteen (weinig) Boring gestaakt op 20 cm (puin)	Vermoedelijke aanwezigheid van puin

Parameters	Boring 1	Boring 2
schroot, kunststoffen, sintels etc.)		
Aanwezigheid van een gecompacteerde laag	-	-
Bodemleven	-	-

CASE 9 – Betonschraap Oostakkerdorp

0. BRONNEN

- Terreinbezoek met Hendrik Depreter
- Technisch bestek

1. LIGGING VAN DE CASE – ALGEMENE CONTEXT EN OMSTANDIGHEDEN

Adresgegevens: Oostakker-Dorp, Gent

Voor een aanduiding van de projectzone en omgevingskenmerken verwijzen we naar de informatiefiche in bijlage.

Bondige omschrijving i.k.v. subsidie-aanvraag:

Het kerkplein Oostakkerdorp en zijn omgeving is onthard en vergroend. Deze nieuwe groene kern werd een ontmoetingsruimte voor jong en oud. Daarvoor werden de verkeerssituatie en de parkeergelegenheden van het plein aangepast. De onthaeekrde oppervlakte is op kwalitatieve groene manier heringericht met meervoudig ruimtegebruik voor alle doelgroepen en met aandacht voor de waterhuishouding. Op diverse plaatsen wordt het water van o.a. de kerk en de kiosk afgeleid naar wadi's.

Wat is/was het terreingebruik vóór ontharding	Verharde parking met een kiosk in het midden Verharde wegenis tot aan voetpaden
Wat is/wordt het terreingebruik na ontharding?	Groen dorpsplein met meervoudig ruimtegebruik en aandacht voor waterhuishouding (wadi's), waar diverse generaties hun plekje vinden.
(Voorziene) inrichting na ontharding (vegetatietype, type beheer, ...) (KT)	Groene zone waar activiteiten zoals kermis, markt, ... evenwel nog hun plaats moeten kunnen behouden, waardoor een deel aangelegd is in grindgazon. Naast gazon zijn er ook plantenborders, wadi's, zandbak, ... aanwezig.
Welke oppervlakte werd onthard?	
Waarom werd er onthard? Wat was de aanleiding? Wat was de doelstelling?	Schepen van Openbare Werken had opdracht gegeven om het dorpscentrum te vernieuwen (verouderde infrastructuur, ...).
Actoren	
Wie maakt deel uit van het onthardingsteam (actoren en hoedanigheid) (Betrokken actoren en hoedanigheid)	
Wie zijn de belangrijkste stakeholders, doelgroep, eventuele fans of ambassadeurs, ...	
Tijdspad	
Hoelang is het terrein verhard geweest vóór het onthardingsproject?	Minstens sinds 1971 (o.b.v. luchtfoto Geopunt). Sinds de fusie met Stad Gent zijn er vermoedelijk nooit eerder grote werken gebeurd.
Hoeveel tijd is er verlopen tussen het ontharden en eventuele aanplantingen of andere ingrepen voor de "groene" afwerking?	

Hoelang is het terrein intussen onthard?	Sinds 2019
Toekomstvisie (LT) na afronden onthardingsproject	
Welke toekomstbeeld is vooropgesteld? Binnen welke termijn werd/wordt dat beoogd?	
Welke beheer is voorzien (en door wie) na ontharding? Zijn die actoren betrokken in het onthardingsproces?	De Groendienst van Stad Gent. Ze waren betrokken in het onthardingsproces maar zaten achteraf gezien te laat mee aan tafel. Het groenplan was er pas na aanbesteding en gunning van de werken, wat nefast is voor meerkosten voor alles wat niet voorzien is in het bestek.

2. TECHNISCHE INFORMATIE

Vóór de ontharding was alles tussen het huidig fietspad voor de kerk en de straat een verharde parking (op de rij bomen aan de straatkant na). Tussen dat fietspad en de kerk liep een weg met een bushalte. Die bushalte is verplaatst tegenover de bibliotheek. De straat voor de kerk is een fietspad geworden, rechts van de kerk is een doorsteek gekomen voor doorgaand verkeer en achter de kerk is een parking ingericht om de parkeerbalans toch nog te respecteren (ook de P&R verderop is daarin meegerekend ongeacht de afstand t.o.v. dorpskern).

Verharding en fundering (zoals sintels, assen) zijn afgegraven. Verder is er niet dieper gegraven in kader van grondverbetering, behalve tegenover optiek Albrecht. Dit was op zich niet voorzien, maar tijdens de werken is vastgesteld dat het water niet in de bodem drong. Hierom werd de grond tot ca. een meter diepte afgegraven, gezeefd en losgewoeld teruggelegd en afgedekt met een teelaardelaag. Het is niet gekend waarom het hemelwater hier niet in de bodem infiltreerde. Was dit al een gecompacteerd zone, of heeft dit te maken met de werken zelf (rijroutes, de betonmixer die op die plaats stond en misschien uitgekuist werd, ...?)

Eekhouddriesstraat: deze staat was vrij breed verhard en werd versmald. Parkeerstroken werden in halfverharding aangelegd met wadi's. Langsheen de wadi lijkt een 'nethheidsstrook' aangelegd, maar de reden is elders te zoeken. Door het protest over te smalle straten werd beslist om een deel van de onverharde berm toch berijdbaar te maken met grindgazon. Ook is op die manier duidelijker waar de wadi begint. Al lijkt dit eerder een gevoelsmatige noodzaak want er wordt bij nader inzien niet gereden op dat grindgazon. Maar verderop aan een parkeerstrook blijkt ook hoe 'te ver' geparkeerd wordt tot in de groenzone naast het parkeervak hoewel het parkeervak zelf breed genoeg is.

Het grindgazon (zie bestek) zou hier geen echte fundering hebben maar enkel bestaan uit steenslag vermengd met gras.

Onder de wadi (met overloop naar RWA) is een steenkoffer van rolgrind (1mx1mx1m maar dan uitgerokken in de lengte) aangebracht. Voor nieuwe projecten wordt dat enkel nog voorgeschreven indien de infiltratietesten aantonen dat de infiltratie ontoereikend zal zijn. Echter kan de vraag gesteld worden of de locatie dan wel geschikt is om een wadi aan te leggen. Sowieso wil de groendienst zoveel mogelijk steenachtige materialen in de ondergrond vermijden. Ook kan finaal niet gecontroleerd worden of de steenkoffer werkt en/of nodig is.

Parking tussen dorpsplein en Eekhouddriesstraat: enige stukje groen dat er altijd was. Aan het gebouw op de hoek: een brede geveltuin. Dat was hier een vereiste om te mogen bouwen, al werd het niet in dank afgenomen (bvb. praktische problemen om ramen te wassen). Oplossing:

lavasubstraat gebruikt om er bvb. een ladder in te kunnen zetten, als de geveltuin redelijk breed is wordt dat slechts in een strook gedaan en wordt de rest met teelaarde aangelegd.

Algemeen is de regel

- 20 m³ boomplantsubstraat voor een singuliere boom
- 1m³ "goeie" grond voor een boom in een grotere onverharde groenzone.
- Boom op het rondpunt = in die leeftijd geplant (en onder garantie te vervangen) kreeg 60 m³ boomplantsubstraat

De werken zijn zeer nauwgezet opgevolgd door een medewerker van de openbare werken (leerproces). Maar ook de groendienst heeft controles uitgevoerd en is bvb. een hoop teelaarde gaan keuren (al blijft de vraag in hoeverre controleerbaar is welke partij dan effectief aangevoerd wordt).

Bestek legde expliciet op dat bomen beschermd moesten worden maar dat is blijft een favoriete stapelplaats en dagelijks toezicht blijft cruciaal. Meerdere PV's zijn nodig geweest Belangrijk is om groenambities duidelijk te formuleren en ze op te volgen.

Voor de kerk werd een extra infiltratiekolk geplaatst. In de winter bleef het water door vorst staan op het fietspad. Finaal wordt dit geweten aan foute aanleg van het pad erlangs wat moest afhellen (en afwateren) naar de wadi maar waar de hellingsgraad niet klopt . De infiltratiekolk is een put van poreus beton in een geotextiel met een rooster bovenaan waar het water kan insijpelen.

Op het grasveld zelf zijn de activiteiten te snel gestart na aanleg grindgazon. Het gras kreeg te weinig tijd om zich te vestigen (onvoldoende geworteld). Daardoor zijn er kale plekken. De groendienst heeft er extra grond/teelaarde opgelegd om te herstellen.

Bij nieuwe toepassingen voor grindgazon wordt worteldoek weggelaten.

Grondwaterstand: ca. 1m onder maaiveld

Nieuwe bushalte met een wadi als een baan rond de boom. Eerste jaren: veel onderhoud voor de groendienst. Ook een steenbekisting die tot doel heeft om uitspoeling van de wadi te voorkomen (afdruipend regelwater van de luifel van de bushalte).

Proces:

- Geen nacontrole

- Ook geen infiltratieproeven voor en na bvb. Ze overwegen dat maar wat als het al niet voldoet voor de uitvoering, wat gaat de aannemer dan vragen?
- Oplevering eigenlijk pas 2 jaar na voorlopige oplevering (hier nog niet gebeurd maar dat heeft op zich niet met de groenwerken te maken)
- IKZ = Integrale kwaliteitszorg => regelmatige bespreking van de lopende projecten met alle diensten
- IPOD (integraal plan openbaar domein, zie [website](#)) => groen wint aan belang hierin.

Uitdagingen voor de toekomst: vooral waterdoorlatende verharding.

- Welke funderingen moeten we voorzien onder de weg?
- Nu komt er waterdoorlatende verharding op plaatsen waar geen nutsleidingen zitten (te veel problemen bij werken door derden). Maar hoe kunnen we dat naar toekomst toch ook op die plaatsen doen?

Disclaimer: Dit verslag is een weergave van een interview dat zeer specifiek gericht was om de toestand en ingrepen m.b.t. de bodem te inventariseren, waardoor het interview en het verslag zich toespitsten op specifieke zones of informatie die vanuit de doelstelling van het onderzoek het meest relevant is voor verdere verwerking.

CASE Oostakker: weergave veld -en omgevingsdata

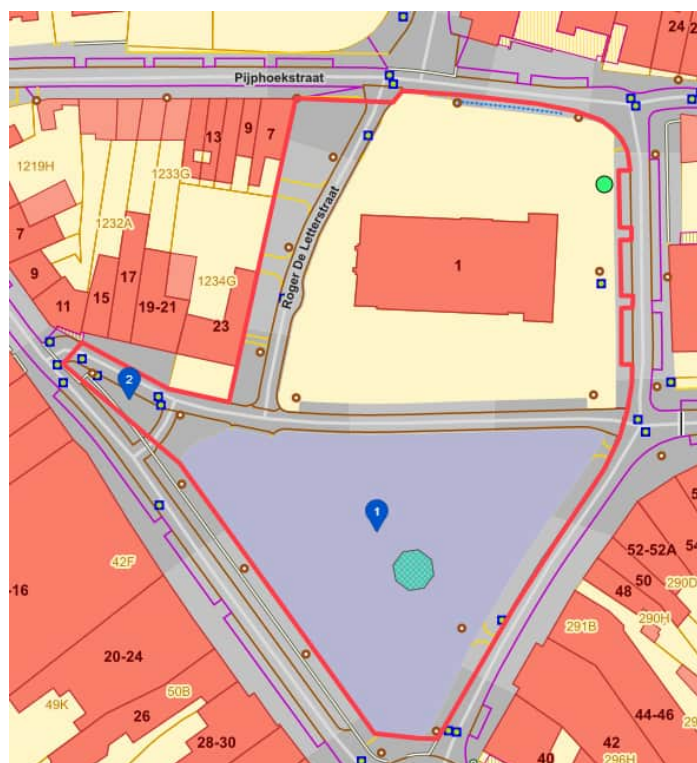
1. Visuele weergave in Geopunt

Gegevens perceel

Adres: Oostakkerdorp, 9041 Oostakker (Gent)

Coördinaten: 107 666,98 m - 199 033,46 m (Lambert 72)

URL Geopunt: <https://www.geopunt.be/shared/abf77a24-1376-47c8-ae33-a76ee4b97121>



Figuur 1: Weergave perceel. Punten 1 en 2 geven de uitgevoerde boringen weer.

Situatieschets perceel

Het perceel is ongeveer 0,93 ha groot en bevindt zich 8 meter boven de zeespiegel. Het perceel situeert zich op het Centrale Vlaamse laagvlakte en is van nature niet overstroombaar. De bodem wordt geclassificeerd als OB, bebouwde zone. In het quartair vonden er geen Holocene en/of Tardiglaciale afzettingen bovenop de Pleistocene sequentie plaats.

2. Foto's



Foto 1 Ontharde plein met de behouden kiosk nog zichtbaar aan de linkerkant (en met uitzondering van de behouden bomenrij)



Foto 2: Ontharding rondom de kerk



Foto 3: Ontharding rondom de kerk



Foto 4: Parking in waterdoorlatende verharding aan de achterkant van de kerk



Foto 5: Omgevingsfoto aan de nieuwe bushaltes



Foto 6 Ontharding in de Eekhoudriesstraat (vroeger verhard tot aan het voetpad)



Foto 7: Ontharding in de Eekhoutdriesstraat



Foto 8 Boorprofiel B1



Foto 9 Boorprofiel boring B1 (eerste deel)



Foto 10 boorprofiel B1 - onderste deel



Foto 11 Boorprofiel B2

3. Veldwerkgegevens

a. Penetratieweerstand

De penetratieweerstand of het indringingsvermogen meet tot welke lagen en op welke diepte de bodem verdicht is.

Tabel 1: Resultaten van de penetrometer per boring.



Boring	Boring 1			Boring 2		
Basisoppervlakte conus (cm ²)	2	2	2	2	2	2
Diepte (cm)	7	15	30	7	15	30
Manometerwaarde (N)	400	500	/	200	200	200
Conusweerstand (N/cm ²)	200	250	/	100	100	100
Penetratieweerstand (MPa)	2,0	2,5	/	1,0	1,0	1,0

Boring 1 is in het grasveld, boring 2 in het deel voor de optiek waar de grond losgewoeld werd. Deze is duidelijk minder verdicht. Het is ook een plaats die minder belopen wordt dan het grasveld.

b. Aggregaatstabiliteit

Aggregaatstabiliteit geeft de stabiliteit weer van de bodemaggregaten. Bodemaggregaten zijn groepjes bodemdeeltjes (zand, leem of klei) die gebonden zijn en zo de bodemstructuur bepalen. Het uit elkaar vallen van deze aggegraatstabiliteit geeft tot resultaat een verminderde kruimelstructuur, vorming van een oppervlakktekorst of interne slemp, vermindering van de waterinfiltratie of verstuiving van de grond. Dit kan veroorzaakt worden door zowel mechanische destructieve krachten zoals gebruik van zwaar materiaal, vertrapping van de toplaag door bv vee of neerslag als fysiochemische krachten bv zwel, krimp te kort aan organische stof en kalk. Dit wordt nagegaan door de slake test.

Tabel 2: Resultaten van de slake test per boring.

Boring 1 (toplaag)	Boring 2 (toplaag)
Stabiele aggregaten	Stabiele aggregaten
	

a. Bodemstructuur

De bodemstructuur wordt bepaald door de manier waarop de vaste bodemdeeltjes onderling samenhangen, zich in aggregaten vormen en hoe deze aggregaten in de ruimte gerangschikt zijn. Dit

bepaalt ook de vorm en het aantal poriën. De verdeling tussen poriën en bodemdeeltjes (aggregaten) alsook de bodemtextuur beïnvloeden de kwaliteit van de bodemstructuur. De stevigheid van de bodemstructuur wordt bepaald door de droptest.

Tabel 3: Resultaten van de droptest per boring.

Boring 1	Boring 2
Stevig Sq3 (teeltlaag)	Stevig Sq3 (Minder stevig dan bij boring 1, mogelijk door aanwezigheid compost)

évaluation de la vaur **Evaluation Visuelle de la Structure des horizons de surface des sols cultivés (VESS)**
 traduction de la clé visuelle développée par Guimarães, R.M.L., Ball, B.C., and Tormena, C.A. (2011) adaptée de Boizard, H. et al., in Baize, D. et al., (2013)

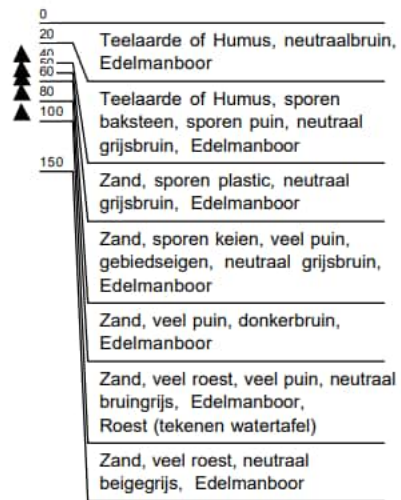
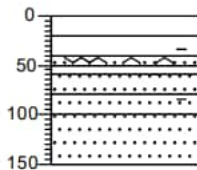
Qualité de la Structure	Apparence générale	Taille	Racines	Porosité Visible*	Apparence après extraction : même sol mais travail du sol différent	Traits distinctifs	Apparence des agrégats* ou fragments* de = 1.5 cm de diamètre
Sq1 Friable Agrégats* se désagrègent très facilement avec les doigts	Pas de motte fermée*	La plupart des agrégats* < à 0.6 cm.	Les racines colonisent l'ensemble du bloc : les racines sont bien présentes à l'intérieur et autour des agrégats*	La plupart des agrégats* sont TRES poreux		Agrégats* très fins et poreux	 Agrégats* très poreux, composés de plus petits maintenus ensemble par les racines. Ils sont pour la plupart directement obtenus lors de l'extraction du bloc.
Sq2 Intact Agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts	Pas de motte fermée*	Mélange d'agrégats* arrondis de 2mm à 7cm	Les racines colonisent l'ensemble du bloc : les racines sont bien présentes à l'intérieur et autour des agrégats*	La plupart des agrégats* sont poreux.		Forte porosité des agrégats*	 Agrégats* arrondis, fragiles, poreux qui se cassent facilement.
Sq3 Ferme La plupart des agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts	Présence possible de mottes fermées*	Mélange d'agrégats* de 2 mm-10 cm. Moins de 30% <1cm.		Présence possible de pores grossiers visibles* et de fentes de retrait*		Faible porosité des agrégats*	 Agrégats* avec peu de pores visibles et plutôt arrondis.
Sq4 Compact Assez difficile de briser les mottes fermées* avec une seule main	Principalement mottes fermées* sub-angulaires	moins de 30% des mottes sont de taille <7cm : structure lamellaire possible.	Pas ou peu de racines à l'intérieur des fragments*. Les racines présentes sont concentrées autour des mottes fermées.	Peu de « pores grossiers visibles »* et peu de fissures*		Racines dans les pores grossiers visibles*	 Ces fragments* de forme cubique à bords anguleux et fissures internes sont faciles à obtenir sur sol humide.
Sq5 Très Compact Très difficile de briser les mottes fermées* avec la main	Principalement mottes fermées* angulaires	mottes angulaires >10cm, très peu de taille <7cm.	Les racines colonisent l'ensemble du bloc : les racines sont bien présentes à l'intérieur et autour des agrégats*	Très peu de « pores grossiers visibles »* et de fissures*. Anoxie possible.		Couleur gris-bleu possible	 Ces fragments* à bords anguleux peuvent être difficiles à obtenir même sur sol humide.

c. Bodemprofiel

Een bodemprofiel geeft de verschillende horizonten en de eigenschappen per laag van de bodem weer (onderstaande figuren). Deze horizonten zijn gevormd doorheen de tijd door inwerking van verschillende factoren zoals bijvoorbeeld water, druk, oxidatie.

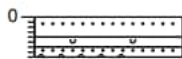
Boring: Oostakker 1

X: 107645,94
Y: 199070,38
Datum: 2-10-2023



Boring: Oostakker 2

X: 107593,44
Y: 199098,58
Datum: 2-10-2023



d. Overige kenmerken



Tabel 4: Beschrijving van de uitgevoerde boringen.







Parameters	Boring 1	Boring 2
Textuur (TI)	Zand	Zand 20-40: stenen, matig Vast op 40 Wortels, compost rond planten (plantsubstraat)
Organoleptische aanwijzingen (TI)	--	-
Kleur (TI)	20 cm teelaarde: bruin zand Vanaf 20 cm: grijziger 40 tot 60: grijsbruin 60-80: donkerbruin >80: grijsbruin met roest Vanaf 1 m-mv: grijs/beige bruin met roest	0-20: Donkerbruin met oranje plekken 30-40: grijsbruin
Vochtigheid	>80: tekenen watertafel	Bodem vochtig vanaf 20 cm -> ligging: lager dan omringend beton → afstroming (laatste regen drie dagen voordien)
Sporen van hydromorfie	-	-
Percentage (%) aan bodenvreemd materiaal aanwezig in het profiel en zijn aard (puin, bakstenen, schroot, kunststoffen, sintels etc.)	Vanaf 20 cm: sporen van baksteen + puin 50: sporen plastic >50: licht keien (natuurlijk), meer puin Vanaf 1 m-mv: geen puin meer	Kiezel
Aanwezigheid van een gecompacteerde laag	-	-
Bodemleven	Geen bodemleven	Geen zichtbaar bodemleven Wel aanwezigheid spinnen

Appendix

Legende Geopunt

Geopunt (Geologisch portaal) is de centrale toegangspoort tot geografische overheidsinformatie van Vlaanderen. Het biedt een breed scala aan informatie over het Vlaamse landschap, waaronder topografische kaarten, luchtfoto's, kadastrergegevens etc. De informatie is gratis online (zonder inloggen) te raadplegen. In deze analyse werd gebruik gemaakt van verschillende lagen beschikbaar in de tool:

Naam	Omschrijving	Legenda
Uw tekening	Uw tekening duidt het perceel aan waar de onthardingsmaatregel plaatsvond of zal plaatsvinden. (Rood omlijnd gebied)	
Punten (om de boringen aan te geven)	Deze laag toont de locaties waar de boringen van het veldwerk plaatsvonden.	
Van nature overstroombare gebieden	Deze sectie geeft gebieden weer die van nature vatbaar zijn voor overstromingen. De afbakening is gelijkgesteld aan het geheel van alluviale gronden, veengebieden en poldergronden.	<ul style="list-style-type: none"> Waterloop Waterloop/Modder Afstromend water Rivier Zee
Overstromingsgebieden en oeverzones Integraal waterbeleid	Deze laag toont de officiële overstromingsgebieden en oeverzones zoals gedefinieerd in het Integraal Waterbeleid.	<ul style="list-style-type: none"> Overstromingsgebieden en oeverzones

Quartair geologische kaart (1/200.000)	Deze laag toont de geologische eenheden en formaties op kwartair niveau.	
Sonderingen	Deze laag geeft de locaties weer waar sonderingen zijn uitgevoerd. Sondes worden gebruikt om informatie te verzamelen over de plaatselijke wrijvingsweerstand en/of de totale indringingsweerstand. Eventueel kan aanvullend de waterspanning in de grond rond de conus tijdens de sondering worden opgemeten met een waterspanningsmeter. Bij het uitvoeren van de sondering wordt een sondeerpunt met conus bij middel van buizen statisch de grond ingedrukt.	
Boringen	Deze laag toont de locaties waar boringen zijn uitgevoerd om informatie over de ondergrond te verzamelen. Aan de hand van een boring krijg je een beeld van het materiaal in de ondergrond met toenemende diepte.	 
Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, multidirectionale hillshade 0,25m	Deze laag biedt een digitaal hoogtemodel van Vlaanderen, weergegeven met een multidirectionale hillshade (schaduweffect). Het geeft reliëfinformatie weer.	
Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, digitaal terreinmodel 1m	Deze laag toont een digitaal terreinmodel (DTM) van Vlaanderen met een resolutie van 1 meter. Het toont het aardoppervlak zonder vegetatie, gebouwen of andere objecten. De waarden worden weergegeven in meter.	
Basiskaart (GRB): gracht	Deze laag toont grachten op de basiskaart van Vlaanderen (GRB). Een gracht (wgr) is een waterloop, een beek of een sloot, bedoeld voor de af- of aanvoer of het tijdelijk ophouden van oppervlaktewater en gelegen binnen de wegbaan (baangrachten).	 WGR - gracht
Basiskaart (GRB): watergang	Deze laag geeft watergangen weer op de basiskaart van Vlaanderen (GRB). Het kan worden gebruikt voor hydrologische analyse en planning. De watergang (wtz) beslaat het gebied dat rechtstreeks gedomineerd wordt door de fysieke aanwezigheid van oppervlaktewater (waterlopen en stilstaande wateroppervlakken).	 WTZ - watergang

Basiskaart (GRB): verkorte kadastrale perceelsidentificator	Deze laag toont verkorte identificatienummers van kadastrale percelen op de basiskaart van Vlaanderen (GRB).	
Luchtfoto Vlaanderen, kleur, zomer, 1979-1990	Deze laag biedt een compilatie van orthofotomozaïeken (zomeropnamen) luchtfoto's van Vlaanderen in kleur en een resolutie van 1 meter, genomen tijdens de zomerperiode tussen 1979 en 1990.	
Luchtfoto Vlaanderen, zwart-wit, zomer 1971	Een orthofotomozaïek (zomeropnamen) die voor Vlaanderen in 1971 werden aangemaakt. De orthofotomozaïek heeft een grondresolutie van 1 m.	
Luchtfoto Vlaanderen, kleur, winter 2022	Deze rasterlaag is een compilatie van de orthofotomozaïeken (winteropnamen) die voor Vlaanderen in 2022 werden aangemaakt. De compilatie heeft een grondresolutie van 15cm.	
Bodemkaart: bodemtypes	Deze laag toont verschillende bodemtypes in het Vlaams Gewest.	
Fysische systeemeenheden	Deze laag geeft een generalisatie weer de Belgische bodemkaart door het samenvoegen van bodemkaartenheden tot zones gekenmerkt door bodem-, reliëf- en hydrologische landschapkenmerken, die de intrinsieke geschiktheid van het gebied bepalen.	

Legende boringen

Legenda (conform NEN 5104)

grind



zand



veen



klei



leem



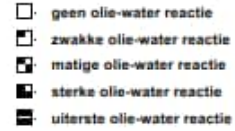
overige toevoegingen



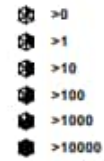
geur



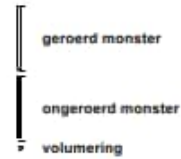
olie



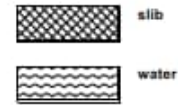
p.i.d.-waarde



monsters



overig



CASE 10 – MERRECO

0. BRONNEN

- Terreinbezoek met Peter Emmeregs

1. Ligging van de case – algemene context en omstandigheden

Eén van de leerlessen uit de verschillende cases is dat draagkrachtig groen niet zomaar gerealiseerd wordt op terreineigen grond, maar gepaard gaat met levering van zorgvuldig samengestelde groeisubstraten, wat zowel bij opdrachtgever als opdrachtnemer onbekend terrein was. In overleg met de opdrachtgever is daarom beslist om de 10^{de} case niet in te vullen met een 10^{de} onthardingsproject maar met een bezoek aan Merreco in Puurs, tussentijdse opslagplaats voor uitgegraven grond, maar tevens producent/leverancier van teelaarde en groeisubstraten voor groenvoorzieningen.

Voor de activiteiten als tussentijdse opslagplaats is Merreco aangemeld bij een erkende bodembeheerorganisatie (Grondbank en Grondwijzer). Daarnaast is Merreco ook erkend substraatleverancier (toezicht FAVV), aangezien dit niet onder het toepassingsgebied van Vlarebo valt (grondverzet) maar wel onder productnormering. (Indien afvalstoffen gebruikt worden is Vlarema van toepassing). Merreco zelf werkt niet met producten van dierlijke herkomst zoals paardenmest wat een extra complexiteit in regelgeving toevoegt. Tot slot heeft Merreco ook een uitbatingsnummer ikv Mestbank. Dit illustreert de diversiteit aan wetgeving waaraan voldoen moet worden.

2. Technische informatie

Tijdens een rondgang op het terrein werd uitleg gegeven bij diverse groeisubstraten. Tijdens deze rondgang werden staalpotten gevuld om deze te kunnen demonstreren op de klankbordgroep en werd ook fotomateriaal verzameld (zie verder).

Inzichten die het gesprek opleverde:

- Teelaarde als 'grond' (afkomstig van afgravingen op werven) ondergaat bij Merreco een zevensproces. Zeven maakt de grond structuurloos, daarom wordt compost mee gemengd in de grond tijdens het zeven om toe te laten dat terug structuur wordt opgebouwd. Hierna blijft de grond nog enige tijd rijpen vooraleer deze verkocht kan worden.

- Groeisubstraten worden zorgvuldig samengesteld op maat van eisen van bestek of voor specifieke toepassingen.
- Groeisubstraten worden nog vaak samengesteld uit natuurlijke producten zoals lava, turf, kalksteen, argex, ... Ze vallen daarom onder andere wetgeving (productnormering) en worden ook doorgaans geïmporteerd. De rol van veen/turf is bvb. om de pH te regelen, maar dit wordt steeds vaker geweerd omwille van ecologische voetafdruk.
- Doorheen de jaren geraken voorraden uitgeput, dat is bvb. het geval voor basaltlava waardoor nieuwe oorden opgezocht moeten worden. In het kader van circulariteit wordt volop gezocht naar inzet van secundaire grondstoffen ter vervanging van de oorspronkelijke natuurlijke producten.
- Veen komt soms vrij uit werven maar is daarom niet altijd inzetbaar omdat de kleilagen erboven vaak enige verontreiniging gecapteerd hebben. Wanneer die kleilaag onvoldoende diep werd afgegraven kan ook nog meer verontreiniging achterblijven in het veen dan toegelaten.
- pH is doorgaans een moeilijk te controleren parameter omdat de gemeten pH vaak hoger is dan deze die gevraagd wordt in SB250.
- Groeisubstraten voor draagkrachtig groen zorgen voor een skeletbodemp die verder opgevuld wordt met 'voedingsgrond' voor beplanting.
- Er zijn geen standaardcriteria voor dergelijke toepassingen, ook benaming verschilt soms. Bij Merreco zelf kwamen de termen grindgazon, gestabiliseerd gazon, ... aan bod.
 - o Het gras wordt niet ter op de bestemming ingezaaid maar vermengd in het groeisubstraat.
 - o Er zijn verschillen naargelang de te behalen draagkracht. In vergunningsdossiers worden deze toepassingen soms maar voor 50% als groenzone aanzien, maar dit varieert naargelang stedenbouwkundige voorschriften.
 - o Belangrijk bij grindgazon of gestabiliseerd gazon is om het gras de tijd te geven, nl. minstens 2 maaibeurten afwachten vooraleer in gebruik te nemen. Daarenboven is het belangrijk om gras in te zaaien dat tegen een stootje kan. Het is ook perfect mogelijk om het gras te vervangen door bloemenzaad. Tot slot moet ook waterhuishouding aandacht krijgen. Omdat grindgazon aangelegd wordt op een ondergrond die ook een minimale draagkracht vraagt, zal insijpelend hemelwater bvb. via een lichte helling aflopen naar een wadi om daar verder te infiltreren.

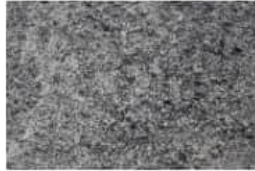
Een aantal voorbeelden om de diversiteit aan groeisubstraten te illustreren:

Grasdalfundering



Grasdalfundering is de ondergrond voor kunststoffen of betonnen grasdallen. Tussen de mazen kan dan grasdaluulling toegepast worden waarbij graszaad of ander al vermengd is.

Bomenzand



Doel: funderingsmateriaal dat 17 Mpa haalt met voldoende water- en luchthuishouding voor om bomengroei toe te laten.

Opgenomen in SB250

Het bomenzand op de foto bevat geen 'grond'. Het is samengesteld op basis van hoekig zand (Rijnzand) + compost + turf om pH te regelen. Turf is echter vaak niet meer toegelaten omwille van ecologische voetafdruk.

Funderingssubstraat



Doel: funderingsmateriaal dat 35 Mpa haalt.

Wort toegepast onder grindgazon om toch voldoende doorlatend materiaal te hebben onder het grindgazon (verschil met bodemgranulaat is dat hier ook baksteenpuin inzit wat daar niet toegelaten is).

Toplaag grindgazon vraagt ook aandacht voor waterhuishouding in de laag eronder. Grindgazon aanleggen op een werfpiste is geen goed idee want dat laat geen water door. Het mag vooral geen fractie 0/20 zijn en ook kalk kan voor extra binding zorgen.

Bomengranulaat (ook wel boomplantsubstraat)



Doel: funderingsmateriaal dat 35 Mpa haalt. (meest belastbare)

Wordt toegepast tot 2 meter diepte en tot 50cm onder maaiveld. daarboven komt dan mager beton en fundering. Rond de boom zelf vaak zo'n gietijzeren ring. Ook drain voor lucht/O2 zie je vaak uitsteken.

65-75% lava in grove matrix met voedingsbodem ertussen (bvb. mengsel van groencompost, teelaarde (niet altijd), schorscompost)

Bosgrond



Materiaal afkomstig van het plaggen van dennenbos (wat een opportuniteit bood voor verwerking tot bosgrond).

Bomengrond



Bomengrond is bestemd voor bomen en hagen in open grond zoals in plantsoenen en parken, zonder verharding in de directe omgeving. De samenstelling wordt aangepast op maat van de boomsoort. Bomengrond heeft een soortelijk gewicht van 1000 kg/m³.

Doel: goede start en vestiging door bevorderen van wortelontwikkeling op plaatsen waar geen extra eisen zijn naar belasting toe. => biotoop voor bomen. In een stedelijke context tot zelfs tuinen wordt dat een must.

Dit is geen standaardproduct maar wordt geleverd op maat. De 'potgrond' van de bomen.

Grindgazon



9 BIJLAGE 2: VERSLAG KLANKBORDGROEP

Klankbordgroep 24/11/2023: verslag

Aanwezigen:

Groep 1

- Cedric Rummens – Krinkels
- Wouter François – Leefmilieu Brussel
- Peter Emmeregs – Merreco
- Sus Willems – Duizendknopen ontward
- Tania Schroeyers – landschapsarchitecte Blikveld
- Ewaut Van Wambeke – INBO stedelijke natuur
- Kato De Roos – stad Gent (hydrologe)
- Levi Aerts – Vlaanderen Breekt Uit
- Victor Bruynseels – departement Omgeving
- Joost Salomez - Vlaams Planbureau voor Omgeving
- Petra Deproost - departement Omgeving, medetrekker Grond+Zaken
- Eva Houben – Sweco (mede moderator)

Groep 2

- Katrien Oorts – departement Omgeving
- Jana Van Hoyweghen – departement Omgeving
- Jasperina Deforce – departement Omgeving, afdeling Partnerschappen
- Sotiria Kornaropoulou – 51N4E
- Ellen De Vrieze – UGent
- Saïd El Fadili – Leefmilieu Brussel
- Geert Heyneman – stad Gent (ecoloog)
- Sandy Adriaenssens – PCS (provinciaal centrum sierteelt)
- Machteld Lambrichts – gemeente Heusden-Zolder
- Marie De Ceuster – Sweco (mede moderator)

Sessie 1: WELKE PLAATS VOOR FUNCTIONEEL GROEN BIJ ONTHARDEN?

Moderator: Elisa Vermeulen - Ossiado

Gesloten verhardingen en open bodem is één zaak. Halfverhardingen zijn verhardingen die nog waterdoorlatend zijn, maar hoe kijken we naar toepassingen zoals grindgazon die wel gefundeerd zijn maar volledig begroeid? Naast waterdoorlatend is er wel degelijk ook plantengroei.

⇒ Door het verharding te noemen neem je mogelijk een incentive weg om gesloten verhardingen toch om te toveren tot groene alternatieven?

⇒ Het niet als verharding beschouwen zet omgekeerd de deur van 'verdoken verharding' op plaatsen waar dergelijke toepassingen niet nodig zijn.

Key messages:

- **Er is zeker een plaats voor dergelijke toepassingen mits ze voorafgegaan worden door de nodige afwegingen. Die afweging gebeurt in ontwerp en vergunningen.**
- **Ruimtebalans: gedeeld ruimtegebruik van functies die een verharding vragen (bvb. brandweerp pad en wandelweg combineren) vooraleer in te boeten aan de oppervlakte open bodems. NIET VERHARDENDE REFLEX EN NATUURLIJKE OPLOSSINGEN MOETEN PRIMEREN.**
- **Heraanleg: moment om na te denken over deze ruimtebalans**

Vanuit ervaringen kwamen aan bod:

- dat de warmtecapaciteit van die (donkere) materialen ook meespeelt.
- Bij halfverharding en andere technische toepassingen wordt vaak uitsluitend gefocust op de infiltratiefunctie van de bodem. De bodem heeft heel veel verschillende functies (ook vervat in definitie bodemgezondheid), maar door enkel te focussen op het waterverhaal worden functies ontkoppeld.
- Bij het ontwerp dient vertrokken te worden vanuit de plek zelf: wat kan er hier gerealiseerd worden?
- Studie van Universiteit Hasselt over biodiversiteit op daktuinen
- Stad Gent
 - o beschouwt als verharding: alles wat de toplaag beroert
 - o Maken een waardevolle bodemkaart vanuit de idee dat je na ontharding liefst op natuurlijke ondergrond komt (historische zaadbanken)
 - o Beleidskader water bepaalt wanneer iets waterdoorlatend is of niet.
 - o Er dient vanaf het beginstadium rekening mee gehouden te worden dat bepaalde zones veel belast zullen worden en dus minder geschikt zijn voor infiltratie, zodat ter hoogte van andere zones op een niet-technische manier ruimte voor infiltratie kan voorzien worden
- Relevant onderscheid tussen cementgebonden/kalkgebonden toepassingen of niet.
 - o Kalksteen is oké, want natuurlijk en inert
- Brussel: Good Soil Strategie

- Ikv klimaatplannen zal verplicht zijn om bodems te karteren vanaf 1000 m². Verplichte resultaten, niet enkel veldtesten.
- Stedenbouw: max 70% van het perceel bebouwen en 30% onverhard laten (mits de nodige derogaties). Als dat niet kan: compenseren in bodemfonds dat gebruikt wordt om onthardingsprojecten te subsidiëren.
- bomengrond wordt standaard toegepast hoewel dat eigenlijk niet nodig zou moeten zijn als je werkt in kwalitatieve bodem.
- Infiltratieproeven voor en na uitvoering.
- Waterhuishouding: kennis hiervan niet of verspreid aanwezig → lokale kennis voldoende op waarde schatten.
- Inzaaien of niet? In stedelijke context komt het niet zomaar binnenwaaien, dus daar is zeker iets te zeggen voor inzaaien.
- Subsidies sturen niet in functie van prioriteit of effectiviteit.
- Nood aan KEUZES om het beheer los te laten (wildbossen en wilde parken)
- Tijdsaspect => traagheid van processen. Monitoring en opvolging moet een plaats krijgen. Ook om te leren uit de verschillende projecten. Hierbij is het van belang om de info over wat er uitgevoerd is, plannen etc. , bij te houden.

Meer algemeen kwam nog aan bod dat onthardingsprojecten rekening moeten houden met het watersysteem in de bredere context dan de projectgrond zelf. En dat beperkt zich niet tot de bovenste meter maar gaat ook dieper. Maar dat wordt eigenlijk niet onderzocht.

De meeste onderzoeken focussen op wat de werf verlaat en niet op wat blijft zitten. Er is maar een TV als er gegraven wordt, er is maar een SOP van wat er weggaat. En hoe meer sturend je werkt om zo weinig mogelijk af te voeren, hoe minder van die onderzoeken gebeuren. Eigenlijk moeten we een stramien bedenken voor een onderzoeksstrategie die niet vertrekt van wat er weggaat maar vanuit het in kaart brengen van de functies van de bodem op die plaatsen.

Sessie 2: hoe terug naar volle grond bij ontharden?

Moderator: An Van den Putte - Sweco

Vragen die spelen bij mensen in de praktijk (steden, ontwerpers):

- hoeveel moet je weghalen? Wat te doen met puingronden?
- Conflict met verontreiniging
- Specifieke kennis nodig over bodemanalyses en die is er niet altijd bij de ontwerpers
- nood aan 1 aanspreekpunt (in Brussel is er een aanspreekpunt ontharding)
- Uitvoer: grondverzet beperken is het uitgangspunt oww de kost, maar hier spelen juridische beperkingen oww afvalwet → hier een praktisch oplossing voor zou wel wat mogelijk maken

- Nood aan een gebruiksvriendelijk systeem: inspiratiegids bodem vanuit VL breekt uit in opmaak

Inspiratie voor oplossingen:

- Expectation management: welke tijd voor welk resultaat? Aangeven dat mentaliteit niet altijd moet zijn dat je direct resultaat hebt
- Voldoende aandacht aan voorstudie besteden: uitgangssituatie (bodemprofiel, verdichte lagen, vochtgehalte etc.), beperkte analyses, ... → de huidige situatie als uitgangspunt nemen, zodat zo weinig mogelijk technische oplossingen nodig zijn.
- Kennis van planten die bodemstructuur helpen verbeteren
- Indicatoren achteraf:
 - o Pissebedden en regenwormen
 - o pH en fosfaatgehalte (olsen fosfor = plantbeschikbare): ook vooraf
- Verdichting losmaken + OM opbrengen zijn ook manieren om de bodemkwaliteit te verbeteren volgens Katrien Oorts
- Uitvoerder: weten hoe je aanlegt om verdichting tegen te gaan → goed aanleggen is heel moeilijk
- Juiste vragen leren stellen: stroomschema als leidraad
- Blikveld landschapsarchitecten wil info wel verspreiden binnen hun koepel
- Monitoring bij subsidies → duidelijke richtlijnen meegeven wie en hoe (handleiding): welke documenten moeten opgesteld en bewaard worden om monitoring achteraf mogelijk te

Vanuit ervaringen kwam aan bod:

- Stad Gent:
 - o onderscheid in functioneel groen en volle grond is niet correct. Parkfuncties zijn overheersend, er is vroeger een methodiek uitgewerkt (in parkbeheerplannen in het vademecum harmonisch parkbeheer). Een vademecum ontwerp bestaat ook, maar bodem ontbreekt. (vademeca vanuit ANB)
 - o Beheer ook durven loslaten. Dit ligt ook in lijn met mogelijkheid geven tot natuurlijke aangroei i.p.v. aanplanten. (Gent probeert zo enkel de randen aan te planten)
 - o Bodemkwaliteit as is: profielboring om toestand te kennen + hoe de verdichtingen zitten (cfr stadsecoloog Gent)
 - o de stad maakt een waardevolle bodemkaart op
 - o Koppelkansen identificeren: straten die sowieso heraangelegd worden, ook naar onthardingsmogelijkheden kijken

- Katrien Oorts: Vanuit de archeologieregelgeving zijn archeologen verplicht om bepaalde bodembeschrijvingen in boringen en/of profielputten aan te leveren aan onroerend erfgoed. Dit is interessante informatie over de blinde vlekken ('OB') op de bodemkaart.
- Ellen De Vrieze is door Inverde al gevraagd om opleidingsonderdeel te geven naar aannemers toe, is stap in goede richting, maar men zou nog meer opleiding willen
- Het studiebureau en de ontwerper dienen vooral de kennis te hebben volgens de aanwezigen, hen opleiden
- Er wordt gesproken van aannemer 3j verantwoordelijk te maken van beheer, omdat je dan let op wat je doet (is al zo volgens Krinkels, en zij zijn daar ook voorstander van). Bemerkingen vanuit sessie Elisa hierop.
- Opnemen in voorwaarden of verordeningen: zou leiden tot discussies want het is niet éénduidig afgelijnd wat bodemkwaliteit net is, ook onduidelijk wie zou moeten monitoren
- Het is van belang om te weten wat er onder de verharding zit. Soms is dit een onaangestaste bedekte bodem, in dit geval dient er bv. geen aanvulling te gebeuren.

We willen als output gaan naar een stappenplan zoals OVAM info voor ontharders + fiches per terreineenheid (uit vademecum parkbeheer). Daarnaast wordt aangegeven wat de aandachtspunten zijn bij ontharding, zodat dit in toekomstige projecten als 'checklist' gebruikt kan worden.

Interessante boeken van Martin Hermy: 'groenbeheer', en 'een boom voor elke tuin'.

REFERENTIES

- Afdeling Bos & Groen. (2004). *Vademecum beheerplanning harmonisch park -en groenbeheer*. Brussel: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Opgehaald van <https://ecopedia.s3.eu-central-1.amazonaws.com/pdfs/660.pdf>
- Departement Omgeving Vlaanderen. (2021). *Proeftuinen ontharding, werkboek maart 2021*. Brussel: Departement Omgeving Vlaanderen.
- FAO. (2015). *Functies van de bodem. Functies van de bodem*. FAO, Rome, Italië.
- Jos Brils, L. M. (2023, april-juni). a conceptual model for enabling sustainable management of soil-sediment-water ecosystems in support of European policy. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, pp. 63-79.
- Leefmilieu Brussel. (2021, 07 08). *Integreer bodemkwaliteit*. Opgehaald van Leefmilieu Brussel: <https://leefmilieu.brussels/pro/diensten-en-aanvragen/advies-en-begeleiding/integreer-het-begrip-bodemkwaliteit-het-ontwerp-van-uw-stadsbouwproject-met-de-ibkb-pro-index>
- Nougues, L. B. (2023, februari 4). Soil Mission Support. Soil and land management ontology reference document. Soil health ontology aimed to facilitate stakeholder engagement in the achievement of the soil mission objectives. p. 74.
- Orgiazzi, A. e. (2016). *Global Soil biodiversity atlas*. Luxembourg: European Commission Publications Offices of the European Union.
- Staes, J. (2021). *Het gebruik van de watersysteemkaart bij de opmaak van hemelwater- en droogteplannen (versie 2021/06/14)*. Antwerpen: Universiteit Antwerpen, onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, ECOBE 021-R271.
- Vandekerckhove, B., Van Hulle, M., Vanhaeren, R., Foré, P., & Zwerts, E. (2021). *Onthardingswinst: Afwegingskader en kanskaart*. Brussel: Uitgevoerd in opdracht van het Vlaams Planbureau voor Omgeving.