Groen, vol van water

Technische gids voor efficiënt waterbeheer in groenzones

PCS

vereniging voor openbaar groen

REGIONAAL LANDSCHAP SCHELDE - DURME

velt SAMEN ECO ACTIEF

Deze brochure is een uitgave van het Proefcentrum voor Sierteelt (PCS) en kwam tot stand binnen het project ‘Naar een efficiënt waterbeheer met groenzones’, uitgevoerd door het Proefcentrum voor Sierteelt, de Vereniging voor Openbaar Groen, het Regionaal Landschap Schelde-Durme en Velt, gefinancierd door Europa, de Vlaamse overheid en de Provincie Oost-Vlaanderen (www.vlaanderen.be/pdpo).

colofon

Auteurs: Eva Reybroeck (PCS), Jesse Tavernier (PCS)
Eindredactie: Kathy Van Belleghem (PCS)
Vormgeving: Evelien Van Conkelberge (PCS)
Fotografie: PCS tenzij anders vermeld
Druk: Graphius

Depotnummer: D/2022/13.378/2
Verantwoordelijke uitgever: Bruno Gobin (PCS)
Schaessestraat 18, 9070 Destelbergen, België

© PCS 2022 - Alle rechten voorbehouden: niets uit deze uitgave mag, geheel of gedeeltelijk, vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden zonder voorafgaand schriftelijk akkoord van de uitgever. De auteur en uitgever streven naar betrouwbaarheid van de gepubliceerde informatie waarvoor ze echter niet aansprakelijk kunnen worden gesteld.

Een digitale versie vind je op www.pcsierteelt.be.

edito

Hoe omgaan met droogte en wateroverlast in groenzones?

Onder druk van een veranderend klimaat worden we geconfronteerd met waterschaarste en wateroverlast. Bomen en planten lijden hieronder. Groen in de stad zorgt voor een rijke biodiversiteit, vermindert luchtvervuiling, zorgt voor waterberging, verkoelt in warme periodes en heeft een positief effect op de gezondheid van mensen.

Je kan klimaatbestendige groenzones creëren door te kiezen voor droogtetolerante planten of planten met hoge waterverdamping. Ook kan je bij de aanleg en het onderhoud van groenzones het water beter beschikbaar maken voor de beplanting, zoals door de optimalisatie van de bodemkwaliteit en bodemafdekking. Daarnaast kan je groenzones inzetten om water lokaal te laten infiltreren en zo de grondwatertafel op peil te houden en wateroverlast te beperken.

In deze brochure wordt dieper ingegaan op deze verschillende maatregelen om de kwaliteit en functionaliteit van groenzones te bewaren, en het succes van nieuwe aanplantingen te garanderen.

inhoud

In deze brochure krijg je een overzicht van algemene aandachtspunten bij een aanplant en beschikbare technieken om klimaatbestendige groenzones te creëren.

1. Klimaatverandering 7

1.1. Groen in de strijd tegen klimaatverandering 8
1.2. Gevolgen van de klimaatverandering op groen ... 9

2. Aandachtspunten bij aanplant en standplaats . 11

2.1. Standplaats 12
2.1.1. Bodemkwaliteit 13
2.1.2. Organische stof 14
2.1.3. Zuurtegraad 14
2.1.4. Verdichting 15
2.1.5. Verontreiniging 16
2.1.6. Grondwaterstand 16
2.1.7. Ondergrondse groeiruimte 17
2.2. Tijdstip van aanplant 18
2.3. Plantmaat 19

3. Sortimentskeuze 21

3.1. Plantenkeuze op basis van standplaats en oriëntatie 22
3.2. Diversiteit in structuur en plantkeuze 23
3.3. Klimaatadaptieve beplanting 24
3.3.1. Inheems of uitheems? 24
3.3.2. Klimaatbomen 24
3.3.3. Beplanting voor bovengrondse infiltratiezones ... 26

4. Bodemverbeterende middelen 29

4.1. Groencompost 30
4.2. GFT-compost 31

4.3. Champost 32
4.4. Biochar 33
4.5. Veencompost 34
4.6. Bladcompost 34
4.7. Boomschorscompost 35
4.8. Regenwormencompost 35
4.9. Commercieel beschikbare organische bodemverbeteraars 36
4.10. Waterpolymeren 37
4.11. Bentoniet 38
4.12. Diatomeeënaarde 39
4.13. Wetting agents 40
4.14. Antiverdampingsmiddelen 41
4.15. Biostimulanten 42
4.16. Proefresultaten 43

5. Irrigatietechnieken 47

5.1. Natuurlijke gietrand 48
5.2. Kunststof gietrand 49
5.3. Drainagebuis 50
5.4. Waterzak 51
5.5. Druppelirrigatie 52
5.6. Burgerparticipatie 53

6. Water infiltreren met groenzones 55

6.1. Infiltratiecapaciteit berekenen 56
6.2. Infiltratiekom 58
6.3. Wadi 59
6.4. Stedelijke infiltratiestrook 60
6.5. Grastegels uit beton of kunststof 61
6.6. Infiltratiekratten 62

7. Bodembedekkers en afdekmaterialen 63

7.1. Waarom? 64
7.2. Bodembedekkende planten 64

7.3. Afdekmaterialen 66
7.3.1. Boomschors 67
7.3.2. Houtsnippers 68
7.3.3. Compost 69
7.3.4. Cacaodoppen 70
7.3.5. Lava 71
7.3.6. Containermulch 72
7.3.7. Hennepvezels 73
7.4. Folies en doeken 74
7.5. Vrijstellen van de aanplant 74
7.6. Proefresultaten 75

8. Tot slot 77

Literatuurlijst 78
Lees ook 82
Projectpartners 83

1. Klimaatverandering

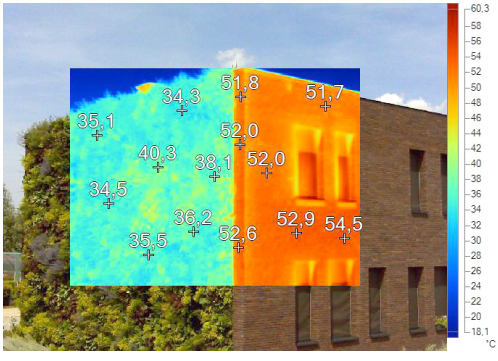
De klimaatverandering maakt het moeilijker om de functionaliteit van bestaande en de slaagkansen van nieuwe groenzones te garanderen, terwijl (stedelijk) groen een belangrijke rol in de klimaatadaptatie speelt, zeker in het dichtbevolkte en -bebouwde Vlaanderen. Met enkele aanpassingen in groenaanleg, -beheer en -onderhoud door gemeentebesturen, tuinarchitecten, tuinaannemers en siertelers is de realisatie van klimaatbestendige landschappen zeker en vast mogelijk.

1.1. GROEN IN DE STRIJD TEGEN KLIMAATVERANDERING

Door de klimaatverandering worden we geconfronteerd met stijgende temperaturen, langdurige droogte en tegelijkertijd ook periodes van wateroverlast. In het sterk verharde en dichtbevolkte Vlaanderen zijn dringend mitigerende, adaptieve en ruimtelijke klimaatmaatregelen nodig. Groen is hierbij essentieel.

Via gerichte/functionele inzet van groen kunnen we Vlaanderen beter bestand maken tegen de gevolgen van de klimaatverandering en de leefbaarheid in steden vergroten. Zo zorgt groen voor waterberging en vermindert het de wateroverlast. Groen verkoelt in warme periodes en beperkt de opwarming in steden. Daarnaast heeft groen nog veel bijkomende voordelen. Het heeft een positief effect op de gezondheid en het welzijn van de bevolking, bevordert de biodiversiteit, verbetert de luchtkwaliteit en biedt recreatiemogelijkheden.

EFFECT VAN GEVELGROEN BIJ HITTEDAG



Figuur 1: Effect van gevelgroen op de temperatuur van een gebouw: gebouwen kunnen bij extreme hitte tot 15°C koelere gevels hebben met groene living walls (locatie: PCS, Destelbergen).

1.2. GEVOLGEN VAN DE KLIMAAT-VERANDERING OP GROEN

Het is duidelijk dat groen een belangrijke klimaatmaatregel is, maar omgekeerd zien we dat juist het wijzigend klimaat het moeilijk maakt om de functionaliteit, kwaliteit en duurzaamheid van groen te waarborgen.

De veranderende en extremere weersomstandigheden, hevigere regenbuien, langdurige hitte- en droogteperiodes, vormen een uitdaging voor bestaande en de aanplant van nieuwe groenzones. Daarnaast verhoogt de klimaatverandering de bodemtemperatuur en versnelt hierdoor de afbraak van organische stof. Dit heeft gevolgen voor het watervasthoudend vermogen en de vruchtbaarheid van de bodem.

WAAROM DEZE BROCHURE?

Het is duidelijk dat bomen en ander groen belangrijke klimaatadaptieve diensten vervullen. Maar, enkel gezonde aanplantingen kunnen die diensten optimaal vervullen. Daarom is het niet enkel belangrijk om te streven naar meer groen, maar ook naar meer kwalitatief groen.

Deze brochure is bedoeld als hulpmiddel en inspiratiebron voor een efficiënte, effectieve en succesvolle realisatie van groen ten bate van klimaatadaptatie en efficiënt waterbeheer in Vlaanderen. In deze technische brochure geven we eerst een overzicht van algemene aandachtspunten bij een aanplant en bekijken we verschillende beschikbare technieken en materialen om klimaatbestendige groenzones te creëren.

2. Aandachtspunten bij aanplant en standplaats

Hoe kan je een succesvolle, duurzame aanplant realiseren? Op welke zaken moet je allemaal letten? Een standplaatsonderzoek vertelt je meer over de bodem, brengt eventuele problemen aan het licht en helpt bij de keuze van een geschikte plantensoort. In dit hoofdstuk zetten we de belangrijkste aandachtspunten voor een aanplant op een rij.

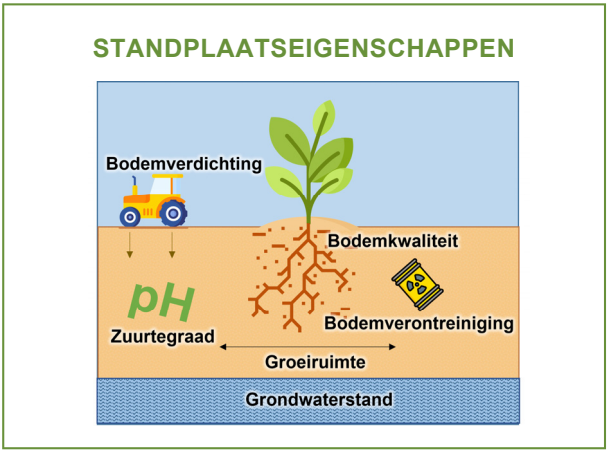
2.1. STANDPLAATS

Bij problemen met de groei van planten is de oorzaak heel vaak te zoeken bij de standplaats. Zeker in stedelijk gebied zijn de omstandigheden voor groen en bomen niet ideaal. Zowel ondergronds als bovengronds kunnen verschillende problemen voorkomen.

Bij een aanplant is het daarom belangrijk om de **standplaatseigenschappen** op voorhand te bekijken en te onderzoeken:

- Bodemkwaliteit
- Zuurtegraad
- Verdichting
- Grondwaterstand
- Verontreiniging
- Groeiruimte

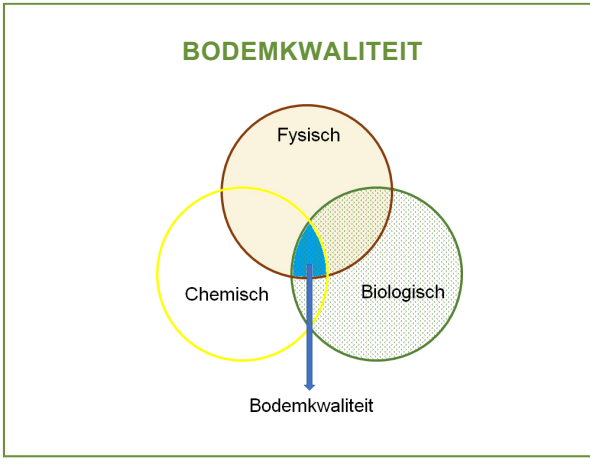
Zo kunnen mogelijke problemen aangepakt worden, de standplaats verbeterd worden en de juiste plantensoort/cultivar voor de standplaats gekozen worden (zie Hoofdstuk 3) om de slaagkansen voor een succesvolle, klimaatbestendige aanplant te vergroten.



Figuur 2: De verschillende standplaatseigenschappen bepalen het succes van een aanplant en helpen je de juiste plantenkeuze te maken.

2.1.1. Bodemkwaliteit

Inzicht verwerven in de bodemkwaliteit en -vruchtbaarheid zijn de eerste stappen richting een succesvolle aanplant. Een goede bodemkwaliteit zorgt er voor dat de beplanting minder afhankelijk is van bewatering en bemesting, zeker gedurende stressperiodes zoals langdurige droogte.



Figuur 3: De interactie tussen de biologische, fysische en chemische eigenschappen bepaalt de bodemkwaliteit.

Bodemkwaliteit wordt bepaald door **biologische, fysische en chemische eigenschappen**. Deze eigenschappen staan niet los van elkaar, maar beïnvloeden elkaar en bepalen samen de bodemkwaliteit (Figuur 3).

De **biologische bodemkwaliteit** heeft betrekking op de rol van de levende organismen in de bodem. Het bodemleven is belangrijk voor het vrijstellen van opneembare mineralen voor de plant, de vorming van de bodemstructuur (belangrijk voor o.a. de water- en zuurstofhuishouding) en de ziekteweerbaarheid.

Fysische bodemkwaliteit gaat over de structurele eigenschappen van de bodem (bodemdeeltjes, poriën). Deze verschillen tussen zandige, lemige en kleibodems bepalen het waterbufferend vermogen van de bodem, de luchtuitwisseling en de bodemdoordringbaarheid. Ze hebben een impact op de optimale bodem-pH, het bodemleven en de wortelgroei. Knelpunten hier zijn o.a. bodemverdichting (zie 2.1.4.).

De **chemische bodemkwaliteit** is vooral van belang voor de beschikbaarheid van voedingsstoffen. De zuurtegraad is daarbij van grote invloed (zie 2.1.3.).

2.1.2. Organische stof

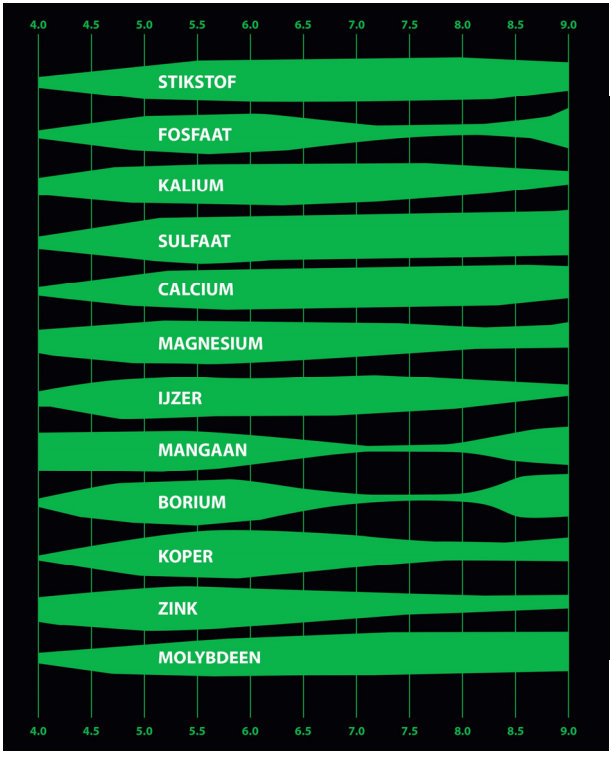
Het organische stofgehalte speelt een sleutelrol in de bodemkwaliteit en beïnvloedt zowel de biologische, fysische als chemische eigenschappen van de bodem. Organische stof zorgt o.a. voor:

- Betere en stabielere bodemstructuur
- Verhoogd waterbergend vermogen
- Hogere porositeit/doorlatendheid
- Aanlevering van nutriënten
- Weerstand tegen erosie
- Stimulatie van het bodemleven
- Positieve bijdrage in de strijd tegen klimaatverandering door koolstofopslag

Het organische stofgehalte verhogen of op peil houden kan o.a. met organische bemesting of bodemverbeterde middelen (zie Hoofdstuk 4).

2.1.3. Zuurtegraad

De zuurtegraad of pH is een heel belangrijke eigenschap van de bodem, omdat het de beschikbaarheid van nutriënten bepaalt. Verder heeft de pH een effect op de mineralisatie, de bodemstructuur en het bodemleven. Het optimale pH-bereik ligt voor de meeste plan-



Figuur 4: Beschikbaarheid van nutriënten in functie van de zuurtegraad van de bodem. Bron: Biological Activated Cocktail (BAC).

ten ergens tussen 5,8 en 7,2. Een bodemanalyse geeft je de bodem-pH en bekalkingsadvies (verhoging van de pH) indien deze te laag is. Jaarlijks zal de bodem-pH door allerlei invloeden, zoals verteringsprocessen, bijna overal dalen.

2.1.4. Verdichting

Bodemverdichting is het samendrukken van de bodem door externe druk (bv. door het rijden met zware machines). Hierdoor gaat de bodemstructuur verloren. De bodem wordt minder poreus, de water- en luchthuishouding wordt verstoord, er ontstaan plassen en de doorworteling van de bodem wordt bemoeilijkt. Bodem-

verdichting kan hersteld worden door de verdichte lagen los te maken en te scheuren en door het injecteren van substraten met een hoog gehalte aan organische stof. Het is natuurlijk beter om verdichting te voorkomen. Vermijd bodembelasting in ongunstige, natte omstandigheden. Werk met rijplaten of rij zo veel mogelijk in vaste rijpaden.

2.1.5. Verontreiniging

Indien er een vermoeden is van verontreiniging met asbest, zware metalen, cyaniden, minerale olie, gechloreerde solventen,... moet eerst een bodemsanering uitgevoerd worden. Ga ook na of er problemen zijn met te hoge zoutconcentraties door het gebruik van strooizout in het verleden. Tot slot dienen bij de aanplant grote stenen en puinresten uit de plantputten verwijderd te worden (Figuur 5).

2.1.6. Grondwaterstand

Tot slot is het belangrijk om een idee te hebben van de grondwaterstand per seizoen. Op veel plaatsen in Vlaanderen is er een hoge grondwaterstand in de winter, en staan de planten gedurende een lange periode in natte, verzadigde grond. Op deze plaatsen is het dan

Figuur 5: Links: Verwijder grote stenen en puinresten uit de plantvakken. **Rechts:** Deze boom werd geplant op een plaats met een hoge grondwaterstand in de winter.

ook belangrijk om bij de plantkeuze te kiezen voor planten die tegen langdurige periodes van wateroverlast bestand zijn.

2.1.7. Ondergrondse groeiruimte

In het dichtbebouwde Vlaanderen, en zeker in de steden, wordt wegens plaatsgebrek en de stedelijke infrastructuur de ondergrondse groeiruimte voor groen vaak beperkt. Nochtans is deze groeiruimte van belang voor de beworteling en de vochtvoorziening en dus voor het succes van je aanplant. Te weinig wortelruimte resulteert ook in de opdruk van verharding.

Zorg voor voldoende (ondergrondse) groeiruimte voor je aanplantingen. Denk ook op lange termijn: hou rekening met de grootte van de aanplant in het volwassen stadium en voorzie voldoende ontwikkelingsruimte.

Een algemene vuistregel is dat het volume bovengronds gelijk is aan het volume ondergronds. Een andere veel gebruikte vuistregel om de doorwortelbare ruimte die een boom nodig zal hebben te voorspellen, is het

Figuur 6: Het volume van kroon en wortelstelsel gaan min of meer gelijk op. De vorm verschilt.

toepassen van 1 m³ vrij doorwortelbare ruimte, per verwacht groeiseizoen. Een boom met een verwachte levensduur van 30 jaar heeft bijvoorbeeld 30 m^3 doorwortelbare ruimte nodig.

Afmetingen plantput per type plant

- Kruidachtige en houtige vegetatie: de plantputten worden gegraven met afmetingen die minstens 10% groter zijn dan de afmetingen van de wortelstok, de container of de pot.
- Bomen: de afmetingen van de plantputten in het grondvlak zijn gelijk aan de afmetingen van de grootste diameter en diepte van het gespreide wortelgestel, vermeerderd met 30 cm of 2 keer de kluitbreedte.

2.2. TIJDSTIP VAN AANPLANT

Naast de standplaats is ook het tijdstip van aanplant een heel belangrijke invloedsfactor. Het plantseizoen loopt algemeen van eind oktober tot begin april.

- Bladverliezende bomen en struiken moeten in de periode van vegetatierust - dus buiten het groeiseizoen - geplant worden. Door de klimaatverandering is die plantperiode gekrompen tot de periode tussen half november tot en met half februari. De aanplant van bomen wordt bij voorkeur in november - december uitgevoerd.
- De plantperiode voor kluitbomen is iets langer dan voor bomen met naakte wortel, nl. tot eind maart, net voor ze bovengronds actief worden.
- Voor de meeste groenblijvende soorten geldt dat ze het best tussen begin maart en begin april worden aangeplant. Gedurende de winter wordt wel water verdampt door de naalden, maar dan is er geen wortelgroei. Hierdoor zijn naaldhoutsoorten gevoeliger voor uitdroging en bevriezing.

- Plantgoed in pot of met kluit kan in principe jaarrond aangeplant worden, maar het wordt afgeraden om aan te planten in de periode begin juni - augustus omdat het plantgoed dan meer kans loopt op beschadiging en uitdroging.
- Vriestemperaturen hebben geen invloed op de groei of ontwikkeling van de boom. Het planten bij vorst zal wel moeizamer gaan omdat het maken van een goed plantgat lastig is in de harde grond.

2.3. PLANTMAAT

Bomen

- De keuze voor een maat wordt bepaald in functie van het beschikbare budget voor aanplant en nazorg, de stressgevoeligheid van de boomsoort, de wens om snel een ruimtelijk effect te hebben en het risico op beschadiging (kleine boompjes zijn bv. gevoeliger voor vandalisme).
- Kleinere maten kosten minder bij aankoop, zijn relatief gemakkelijk te planten (en dus goedkoper), maar ze vragen relatief veel nazorg (langere begeleidingssnoei, vrijmaken boomspiegel, enz.) en het duurt langer vooraleer het eindbeeld benaderd wordt.
- Grotere maten geven sneller effect, maar zijn duurder om aan te kopen, moeilijker handelbaar en dus ook duurder om te vervoeren en planten.
- De mogelijke problemen bij aanplant nemen evenredig met de maat toe. Ongeacht de grootte van de wortelkluit, gaat proportioneel meer wortelmassa verloren bij grotere maten. Daarom lijden deze meer onder verplanting en slaan ze ook moeilijker aan. Daarom wordt aangeraden om, rekening houdend met de hierboven vermelde randvoorwaarden, voor een zo klein mogelijke plantmaat te kiezen.

Doorgaans komt dit neer op onderstaande maten, maar afwijkingen zijn dus zeker wel te verantwoorden:

- Landelijk gebied: 8/10-10/12-12/14
- Stedelijk gebied: 14/16 tot 20/25
  (enkel bij hoge vandalismedruk, bv. op drukke publieke plaatsen)

Vaste planten

- P9 (potmaat) is economisch het meest interessant en zorgt tevens voor een goed aanslaan van de planten.

Bosgoed

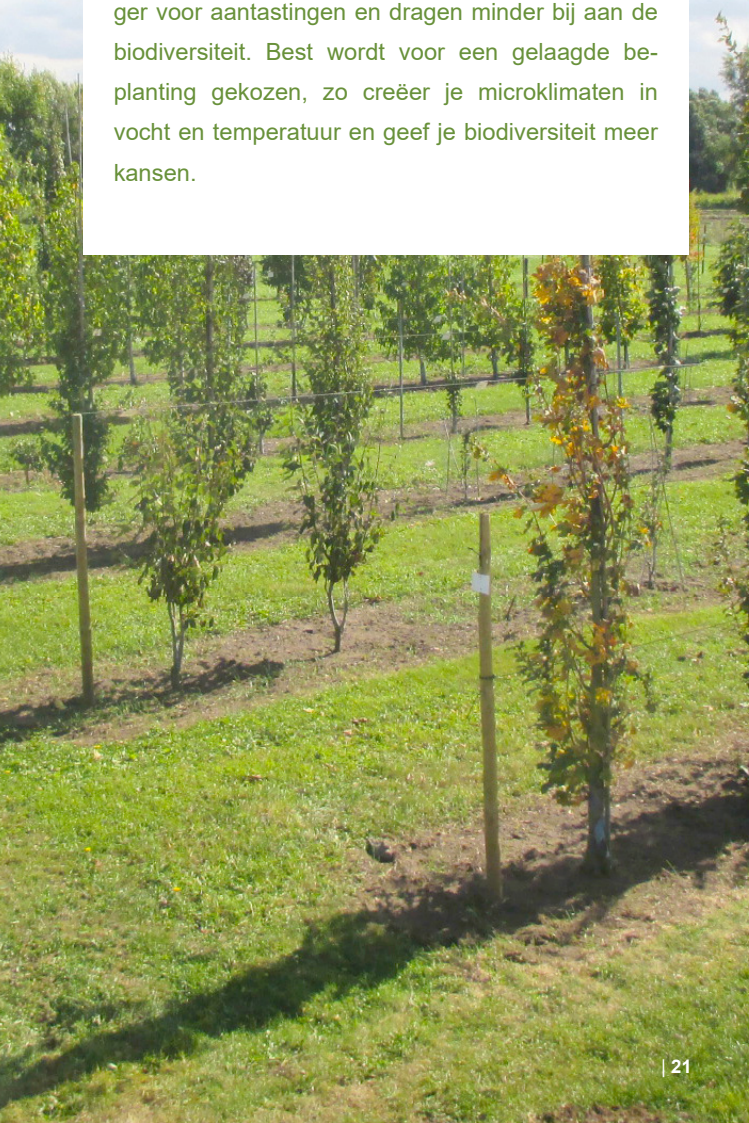
- Net als bij bomen geldt dat een kleinere maat de voorkeur heeft: 60/90-90/120. Op locaties waar een sterke concurrerende ruigtegroei verwacht wordt, kiest men best voor maat 90/120, zodat het bosgoed sneller boven de kruiden uitgroeit.

MAAK EEN DOORDACHT ONTWERP

- Groen planten en goed opvolgen kost geld, een slecht aangeplante of opgevolgde aanplant kost uiteindelijk nog meer. Voorzie daarom voldoende budget voor de aanplant én de opvolging.
- Leer je stand- en groeiplaats kennen. Het op voorhand bekijken van de standplaatseigenschappen is de basis voor een succesvolle, kwalitatieve aanplant. Hierdoor kan je eventuele problemen verhelpen en de juiste plant(maat) voor die standplaats kiezen.
- Investeer in de ondergrondse groeiplaats. De relatie tussen groeiplaats en de groei van de boom is ontegensprekelijk: voor een goed groeiende, gezonde boom is een goede groeiplaats noodzakelijk. Dit vraagt, afhankelijk van de omstandigheden, een beperkte tot een grote extra investering.

3. Sortimentskeuze

Het is belangrijk om te kiezen voor een aangepast inheems of uitheems assortiment dat beter bestand is tegen extreme weers- en standplaatsomstandigheden. Hierbij kies je best de juiste plant voor de standplaats. Ook is diversifiëren in het plantsortiment belangrijk, monoculturen zijn namelijk gevoeliger voor aantastingen en dragen minder bij aan de biodiversiteit. Best wordt voor een gelaagde beplanting gekozen, zo creëer je microklimaten in vocht en temperatuur en geef je biodiversiteit meer kansen.



3.1. PLANTENKEUZE OP BASIS VAN STANDPLAATS EN ORIËNTATIE

Elke plant heeft zijn ideale standplaats. Een plant die op de verkeerde plaats staat, groeit niet optimaal, is vatbaarder voor ziekten en plagen, vraagt meer onderhoud en vervult de vele functies van groen niet. De belangrijkste standplaatseigenschappen waar je rekening mee moet houden, werden reeds in het vorige hoofdstuk besproken. De belangrijkste hiervan zijn bodemtextuur, pH en vochttoestand. Ook de oriëntatie van de standplaats speelt een belangrijke rol. De ene plant houdt van volle zon, de andere verkiest juist schaduw. Verder kunnen ook andere factoren of eigenschappen een rol spelen in de sortimentskeuze:

- Luchtverontreiniging
- Wind
- Ziekten en plagen
- Strooizout
- Temperaturen (vooral belangrijk in stedelijk gebied waar de temperaturen in de zomer heel hoog kunnen oplopen)
- Winterhardheid
- Gewenste grootte van de planten
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Landschappelijke integratie
- …

Een degelijke kennis van de standplaatseigenschappen gecombineerd met de eigenschappen en eisen van de plantensoort helpen je de juiste keuze te maken om een duurzame, kwalitatieve aanplant te creëren. Veel van die plantenkennis kan je in plantenlijsten opzoeken en kwekers kunnen je ook zeker adviseren.

Enkele interessante plantendatabases zijn:

- Websites van kwekerijen
- Openbaar Groen: www.openbaargroen.be/vind-een-plant
- www.bomenwijzer.be
- bobo.inbo.be/map
- Velt plantenzoeker: plantenzoeker.velt.nu

3.2. DIVERSITEIT IN STRUCTUUR EN PLANTKEUZE

Naast de juiste plant op de juiste plaats is diversifiëren in het plantsortiment ook heel belangrijk. Plant niet enkel één soort aan, maar kies voor diversiteit door een variatie aan planten te gebruiken. Monoculturen zijn namelijk gevoeliger voor aantastingen en dragen minder bij aan de biodiversiteit.

Daarnaast kan men ook diversifiëren in structuur met een gelaagde beplanting. Werk zowel met een gras- of kruidlaag, een zoomlaag met vaste planten, een struiklaag als een boomlaag. Verschillende hoogtes zijn interessant door de afwisseling tussen licht en schaduw en creëren microklimaten in vocht en temperatuur.

Figuur 7: Biodiverse beplanting.

Figuur 8: Gelaagde beplanting met een boomlaag, een struiklaag, een laag met vaste planten en een gras- of kruidlaag. Bron: Ecopedia.

Daarnaast zorgt een gelaagde beplanting met diverse plantensoorten voor een grotere spreiding in bloei en is het een uitstekende habitat voor heel wat dieren waaronder insecten en vlinders. De natuur functioneert namelijk ook in een gelaagde opbouw. Tot slot vergt dergelijke beplanting minder onderhoud.

3.3. KLIMAATADAPTIEVE BEPLANTING

Waterschaarste en hitteperiodes zorgen voor verdroging en verbranding van planten… terwijl hevige regen- en onweersbuien plantvakken dagenlang onder water zetten. Het veranderend klimaat en de nood aan meer groen (in steden) doet ons nadenken over een aangepast assortiment dat beter bestand is tegen deze extreme weers- en standplaatsomstandigheden.

3.3.1. Inheems of uitheems?

Inheemse planten zijn onlosmakelijk verbonden met de inheemse fauna. Zo komen op inheemse plantensoorten veel meer insectensoorten voor dan op uitheemse. In die zin dragen inheemse soorten dus meer bij aan de biodiversiteit dan uitheemse soorten. In een stedelijke omgeving is de standplaats echter meer extreem (veel verharding, hoge pH, sterk verdichte bodems, hoge temperaturen, beperkte groeiruimte) en vaak ook minder geschikt voor de inheemse plantensoorten. Uitheemse soorten kunnen hier dan een oplossing bieden. Belangrijk hierbij is wel om op te letten voor invasiviteit van bepaalde soorten, dit kan je nagaan via de website www.ecopedia.be/pagina/exoten.

3.3.2. Klimaatbomen

Klimaatbomen zijn een selectie bomen die bestand zijn tegen de weersomstandigheden van de toekomst. Bomen die dus tegen hitte, droogte en/of wateroverlast kunnen. De aanplant van deze bomen moet zorgen

voor minder uitval in de komende jaren en voor meer functioneel en klimaatadaptatief groen. Voor net geplante bomen blijft het wel belangrijk om ze bij droogte van water te voorzien, ook wanneer het om droogteresistente bomen gaat. Verschillende onderzoeks- en sectororganisaties maakten reeds lijsten op met een selectie van klimaatbestendige bomen:

- AVBS: Lijst klimaatbomen - www.avbs.be
- Klimaatbomen in Limburg: www.klimaatbomeninlimburg.be
- Wageningen University & Research: Groen in de stad: soortentabel - www.wur.nl
- The Urban Forest (Pearlmutter *et al*., 2017)
- TU Dresden: Woody species for urban spaces - www.citree.de
- Tree Species Selection for Green Infrastructure: A Guide for Specifiers (Hirons & Sjöman, 2019)
- ...

Figuur 9: *Thuja* is een geslacht dat sterk verzwakt wordt door langdurige droogte, waarna een zwakteparasiet zoals de letterzetter de plant finaal kan doen afsterven.

3.3.3. Beplanting voor bovengrondse infiltratiezones

In de praktijk worden bovengrondse infiltratiezones (wadi's, infiltratiekommen, -bekkens, -grachten) nog vaak ingezaaid met eentonige grasmengsels omwille van het onderhoudsgemak en de onzekerheid over het succes van een aanplant. Hoewel dit een goede keuze is voor speelterreinen, kan een beplanting op andere locaties toch een meerwaarde creëren, zeker naar biodiversiteit toe.

Bodemtype en niveau van de grondwatertafel in zowel zomer als winter zijn echter zeer belangrijk voor de plantkeuze: zo kiest men voor een droge zandige en snel infiltrerende wadibodem met lage grondwatertafel eerder voor soorten die droogteresistent zijn.

Algemeen komen soorten uit genera gespecialiseerd in standplaatsen met fluctuerende vochtniveaus en waterstanden in aanmerking. Denk hier bijvoorbeeld aan het genus van de zegges (*Carex* sp.), de wederik (*Lysimachia* sp.) en van de duizendknoop (*Persicaria* sp.).

Figuur 10: Bovengrondse infiltratiezone.

Figuur 11: Beplantingsonderzoek in de wadi op PCS.

Volgens de resultaten van de praktijkproeven op PCS hebben volgende soorten een hoog potentieel voor brede toepassing in infiltratiezones:

- Gazon: mengsels met *Festuca arundinacea*
- Bloemenmengsels: mengsels met *Leucanthemum vulgare*, *Daucus carota*, *Medicago lupulina*, *Trifolium* sp.
- Kruidlaag: *Carex flacca*, *Lysimachia nummularia*, *Deschampsia cespitosa*
- Zoomlaag: *Lysimachia punctata*, *Veronicastrum virginicum*
- Struiklaag: *Psychocarpus opulifolius*, *Ilex verticillata*, *Cephalanthus occidentalis*

4. Bodemverbeterende middelen

Bodemverbeterende middelen kunnen gebruikt worden voor het beter aanslaan van de beplanting, met als gevolg een meer kwalitatieve beplanting. Zeker in het kader van klimaatsverandering bieden bodemverbeterende middelen tal van voordelen, zoals de aanvoer van extra organische stof en koolstof en een verhoging van het watervasthoudend vermogen van de bodem. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de bodemverbeterende middelen, wat hun werking precies is en hoe je ze toepast.

4.1. GROENCOMPOST

Groencompost wordt gemaakt van groenafval zoals snoeihout en maaisel. Groencompost is naast organische bodemverbetering ook een vorm van bemesting, waarbij de stikstof en fosfor langzaam vrijkomen over verschillende jaren. Compost verbetert de bodemstructuur en verhoogt het organische stofgehalte in de bodem. Hierdoor houdt de bodem vocht beter vast.

SAMENSTELLING
- Afhankelijk van de gebruikte materialen.
- Als er veel gras gebruikt is, bevat de compost meer snel vrijkomende stikstof.
- Je laat best een staal nemen om de exacte samenstelling en bemestingswaarde van de groencompost te weten te komen.

WERKING EN EIGENSCHAPPEN
- Bij toediening kan er eerst immobilisatie van stikstof gebeuren. Deze wordt later terug vrijgezet.
- Veel stikstof komt pas vrij na meer dan 1 jaar.
- Compost levert traagwerkende nutriënten.
- Compost werkt de bodemverzuring tegen.
- Compost voorkomt uitdroging van de bodem.
- Compost zorgt voor voldoende bodemhumus.
- Compost activeert het microbiologische bodemleven.
- Compost verbetert de bodemstructuur.

TOEDIENING
- Dien compost bij voorkeur toe in het voorjaar.
- Kan wel jaarrond toegepast worden.

TOEPASSING		%	l/m²	cm/m²
Bomen en struiken	Aanplant	20%		
	Mulchen			2 cm/m²
Bloemperken	Aanplant		20 l/m²	
	Mulchen			2 cm/m²
Gazon	Zaaien		45 l/m²	
	Mulchen			0,5 cm/m²
Bloembakken	Aanplant	20%		

4.2. GFT-COMPOST

GFT-compost is afkomstig van de compostering van selectief ingezameld groente-, fruit- en tuinafval, opgehaald bij particulieren. Door het kleinere aandeel houtachtig materiaal is de nutriënteninhoud bij GFT-compost iets hoger in vergelijking met groencompost.

SAMENSTELLING
- Afhankelijk van gebruikte materialen.
- Je laat best een staal nemen om de exacte samenstelling en bemestingswaarde van de GFT-compost te weten te komen.
- Vergelijking groencompost vs. GFT-compost:

BESTANDDELEN	GFT-COMPOST	GROENCOMPOST
Droge stof	70%	60%
Organische stof	25%	20%
EC	2500 µS/cm	1000 µS/cm
Totaal stikstof	12 kg/ton	6 kg/ton
Totaal fosfor	10 kg/ton	6 kg/ton
Totaal kalium	23 kg/ton	16 kg/ton

WERKING EN EIGENSCHAPPEN
- Zie groencompost.
- Product beschikt best over een keuringsattest van Vlaco.

TOEDIENING
- Dien compost bij voorkeur toe in het voorjaar.
- Kan wel jaarrond toegepast worden.

TOEPASSING		%	l/m²	cm/m²
Bomen en struiken	Aanplant	20%		
	Mulchen			2 cm/m²
Bloemperken	Aanplant		20 l/m²	
	Mulchen			2 cm/m²
Gazon	Zaaien		35 l/m²	
	Mulchen			0,5 cm/m²
Bloembakken	Aanplant	*niet*	*niet*	*niet*

4.3. CHAMPOST

In tegenstelling tot GFT- of groencompost is champost niet gemaakt op basis van uitsluitend plantaardig materiaal. Champignons worden namelijk gekweekt op veen dat samen met paardenmest, stro, kalk en kippenmest gecomposteerd wordt. Deze compost wordt geënt met champignonmycelia. De mest wordt dan na de oogst weer verkocht als champost.

SAMENSTELLING

ELEMENTEN	BEVAT GEMIDDELD PER TON
Droge stof	340 kg
Organische stof	214 kg
Stikstof (N)	6,3 kg
Fosfaat (P_2O_5)	4,0 kg
Kalium (K_2O)	8,7 kg
Magnesium (MgO)	2,4 kg
Natrium (Na_2O)	0,9 kg
Chloor (Cl)	2,3 kg
Kalk (CaO)	45 kg
pH	6,6

WERKING EN EIGENSCHAPPEN

- Hoog organisch stofgehalte (21% organische stof).
- Hoge kwaliteit van organische stof (60% OS is na 1 jaar nog in de bodem aanwezig).
- Vrij van ziekten, onkruid en onzuiverheden.
- Champost is het goedkoopste product met zoveel organisch materiaal.
- Korte structuur maakt de champost makkelijk inwerkbaar.
- Kalk in de champost zorgt voor een positief effect bij zure bodems.

TOEDIENING

- 2,5 - 3 kg per are inspitten, onderspitten of onderfrezen.
- 3 à 4 cm dik leggen boven de grond.
- Geen grondstofverklaring nodig, wel voldoen aan Vlarema-normen.

4.4. BIOCHAR

Biochar is een soort houtskool dat wordt geproduceerd door pyrolyse van biomassa zoals hout, plantenresten, mest, stro,... Tijdens het pyrolyseproces wordt de koolstofhoudende biomassa ontleed door verhitting bij 350-600°C in afwezigheid van zuurstof. Biochar is een stabiele vaste stof die rijk is aan koolstof en duizenden jaren in de bodem actief kan blijven.

SAMENSTELLING (voorbeeldsamenstelling Green Poch, staal PCS 2019)

ELEMENTEN	%
Droge stof	36,82%
Organische stof	29,23%
pH	9
Totaal stikstof	0,34%
Organische stikstof	0,35%
$N\text{-}NH_4^+$	0,001%

ELEMENTEN	%
K_2O	0,19%
P_2O_5	0,25%
CaO	1,95%
MgO	0,13%
K_2OT	0,36%
C	60%

- Afhankelijk van de gebruikte uitgangsmaterialen en productietemperatuur.
- Je laat best een staal nemen om de exacte samenstelling van de biochar te weten te komen.

WERKING EN EIGENSCHAPPEN

- Zeer poreus.
- Goed watervasthoudend vermogen.
- Goede huisvesting van micro-organismen.
- Hoge CEC: houdt heel goed nutriënten / bemesting vast.
- Stabiel in de bodem en blijft heel lang aanwezig.
- Hoge pH.
- Lage bemestingswaarde.

TOEDIENING

- Biochar moet eerst opgeladen worden met ‘nutriënten’, door het bv. te mengen met compost.
- Bij een bomenaanplant gebruikt men 20% biochar & compost en 80% substraat. Bij de inmenging van biochar en compost kies je voor 5-50% biochar. Onderzoek naar de ideale verhouding biochar/compost is nog volop gaande met uiteenlopende resultaten in de literatuur.
- PCS gebruikte 10% biochar + 10% compost + substraat.
- Vollegrondstoepassing: 1-3 l/m² ingemengd in bovenste cm aarde.

4.5. VEENCOMPOST

Veencompost is een mengsel van turf met groencompost en/of champost. Doordat veencompost turf bevat, is het een meer luchtige bodemverbeteraar en heeft het een beter watervasthoudend vermogen. De gebruikte groencompost moet over een keuringsattest van Vlaco beschikken.

4.6. BLADCOMPOST

Bladcompost zijn verteerde herfstbladeren van bomen. Alle bladeren kunnen in principe gebruikt worden, al zal blad van bv. eik en beuk een langere tijd nodig hebben om te verteren omwille van de hogere ligninegehaltes.

Bladcompost voegt voedingsstoffen toe aan de tuingrond en de grotere deeltjesgrootte helpt de bodemstructuur te verbeteren en de verdichte aarde losser te maken. De compost houdt extra vocht vast en weert onkruid bij gebruik als een toplaag of mulch. Bladcompost moet over een keuringsattest van Vlaco beschikken.

4.7. BOOMSCHORSCOMPOST

Boomschorscompost bestaat uit gecomposteerde naaldboomschors die achteraf nog eens gezeefd wordt. Boomschorscompost wordt vaak in substraten gebruikt. Voor schorscompost is geen keuringsattest nodig. De schorscompost moet wel voldoen aan de samenstellingsvereisten van Vlarema en aan het Koninklijk Besluit betreffende de handel in meststoffen en bodemverbeterende middelen.

4.8. REGENWORMENCOMPOST

Bij wormencompostering voeden de wormen zich met het organisch materiaal waardoor het wordt afgebroken. De wormen zorgen daarnaast ook voor extra luchttoevoer en menging van het organisch materiaal. Aangezien wormen niet kunnen overleven bij te hoge temperaturen, mag de temperatuur tijdens het composteerproces niet te hoog oplopen, en is er geen garantie op hygiënisatie.

Momenteel is er nog geen consensus rond wettelijke verplichtingen voor wormencompost. Er zal waarschijnlijk zowel een grondstofverklaring (Vlarema) als een ontheffing (KB betreffende handel in meststoffen en bodemverbeterende middelen) noodzakelijk zijn.

4.9. COMMERCIEEL BESCHIKBARE ORGANISCHE BODEMVERBETERAARS

Deze middelen bestaan uit mengsels van o.a. gecomposteerde naaldhoutschors, cacaodoppen, kleimineralen, zeewier, bacteriën of schimmels en zorgen voor een verhoging van de organische stof in de bodem, een stimulans van het bodemleven en minder uitspoeling. Men spreekt van bodemverbetering als de N+P+K onder de 12 zit en van meststoffen als het erboven zit.

SAMENSTELLING

ELEMENTEN	%
Droge stof	10-80%
Effectieve organische stof	5-65%
Nutriënten	0-10%

- De samenstelling is sterk variërend van product tot product. Raadpleeg de verpakking om de samenstelling te kennen.
- De wettelijke normen voor de samenstelling zijn terug te vinden op www.fytoweb.be.

WERKING EN EIGENSCHAPPEN

- Levert meer organische stof in de bodem.
- Levert traagwerkende nutriënten.
- Werkt de bodemverzuring tegen.
- Voorkomt uitdroging van de bodem.
- Zorgt voor voldoende bodemhumus.
- Activeert het microbiologische bodemleven.
- Verbetert de bodemstructuur.

VOORBEELDEN

- Vivimus en Vivisol bodemverbeteraar (DCM)
- Terra-Fertiel (ECOstyle)
- Karisol (COMPO EXPERT)
- Kokosbodemverbeteraar, Cocodur (Copertiz)
- Biovin (Plant Health Cure)
- Viano MIXprof (Viano Organics)

4.10. WATERPOLYMEREN

Een polymeermateriaal is in staat vele malen het eigen gewicht aan water op te nemen en vast te houden. Het zwelt daarbij op tot een hydrogel die tot meer dan 99% uit water kan bestaan. Het houdt het vocht ook vast onder druk.

SAMENSTELLING
- De samenstelling is sterk variërend van product tot product.
- Vaak op basis van natrium.

WERKING EN EIGENSCHAPPEN
- Tot 1:100 watervasthoudend vermogen.
- Gezondere planten.
- Verhoogde overlevingsratio.
- Verhoogde waterretentie.
- Waterbesparing.
- Snellere & betere vestiging van de planten.
- Sterkere & diepere wortelontwikkeling.
- Efficiënter gebruik van meststoffen.

TOEDIENING
- Eens per groeiseizoen, bij aanplanting of vóór inzaai.
- Waterpolymeren kunnen het hele jaar gebruikt worden.
- Afhankelijk van bodemtype:
  - Borders/bloembedden: 50 - 200 g/m^2.
  - Aanplant bomen: 0,05 - 1,5 kg/plantgat.

DOSERING		
PLANTGAT	**VOLUME**	**DOSIS**
40x40x40 cm	64 l	100 g
70x70x70 cm	343 l	500 g
90x90x90 cm	729 l	1000 g

** Bovenstaande doseringen zijn algemene richtlijnen en kunnen verschillen volgens klimaat, polymeertype en richtlijnen van je technicus.*

VOORBEELDEN
- Aquaperla (DCM)
- TerraCottem Universal en TerraCottem Arbor (TerraCottem)
- Stockosorb 660 (EVONIK)

4.11. BENTONIET

Bentoniet is een natuurlijk voorkomend natriumkleimineraal. Het verbetert de vochthuishouding en de bodemstructuur en zorgt ervoor dat de voedingsstoffen langer voor de planten beschikbaar blijven. Bentoniet wordt voornamelijk toegepast in droogtegevoelige zandgronden.

SAMENSTELLING
- Hoofdbestanddeel: 60% montmorinolliet, onder de vorm van wateropslorpend kristal.
- Andere interessante bestanddelen: ijzer, aluminium, kalk, magnesium, kalium, boor, mangaan, molybdeen, nikkel, zink.

WERKING EN EIGENSCHAPPEN
- De werkzame functie van bentoniet is toe te schrijven aan het mineraal montmorilloniet.
- 1:10 watervasthoudend vermogen.
- Hoog ionenuitwisselingsvermogen.
- Fixeert de voedingselementen ammonium, kalium, magnesium en kalk.
- Verbetert het zwelvermogen.
- Bevordert de opbouw van het kleihumuscomplex.

TOEDIENING
- Normale zandgrond: 8 - 10 kg/100 m².
- Lichte zandgrond: 10 - 30 kg/100 m².
- Aanplant bomen: 10 - 40 g/l.
- Bentoniet kan het gehele jaar door gebruikt worden.

VOORBEELDEN
- Zandgrondverbeteraar Bentoniet (DCM)
- Bentoniet (ECOstyle)
- Bentoniet kleimineraal (OSMO)

4.12. DIATOMEEËNAARDE

Diatomeeënaarde, ook wel diatomiet genoemd, is een volledig natuurlijk product ontgonnen uit de bodem van rivieren, meren en zeeën. Het bestaat uit gemalen fossielen van kiezelwieren. Dit zijn eencelligen met een exoskelet uit kiezelzuur (SiO_2). Diatomiet heeft een hoge doorlatendheid, een zeer hoge porositeit en is chemisch inert, waardoor het niet afbreekt in de bodem.

SAMENSTELLING
- 80-90% silica (SiO_2).
- 2-4% aluminiumoxide (voornamelijk gehecht aan kleimineralen).
- 0,5-2% ijzeroxide.

WERKING EN EIGENSCHAPPEN
- Hoog waterbufferend vermogen (1/1).
- Verbetert de afwatering.
- Verdeelt vocht gelijkmatig over de bodem.
- Vermindert bodemverdichting.
- Brengt de lucht- en waterverhouding in de bodem in evenwicht.
- Buffert bodemtemperaturen.
- Mengt zich gemakkelijk met andere bodemcomponenten.
- Blijft in de grond chemisch inert, waardoor het niet afbreekt in de bodem en nooit stopt met werken.

TOEDIENING
- Kan jaarrond toegepast worden.
- Voor gebruik in de tuin: 2 - 2,5 kg per m², inmengen tot een diepte van 30 cm (of 5-10 volume% van de wortelzone).
- Kan ook gebruikt worden in containerteelt. Meng voor de meeste planten 10% per volume in je potmix. Voor hangende manden, bonsai en vetplanten heb je 20% of meer nodig.

VOORBEELDEN
- AxisDE™ diatomaceous earth (EP Minerals)
- Perma-Guard Diatomaceous Earth (Perma-Guard)
- DICA-lite® (Dicalite Management Group)

Diatomeeënaarde wordt momenteel nog zeer weinig gebruikt binnen de Europese tuinbouwsector. Het is dan ook niet gemakkelijk om deze producten terug te vinden op de Europese markt.

4.13. WETTING AGENTS

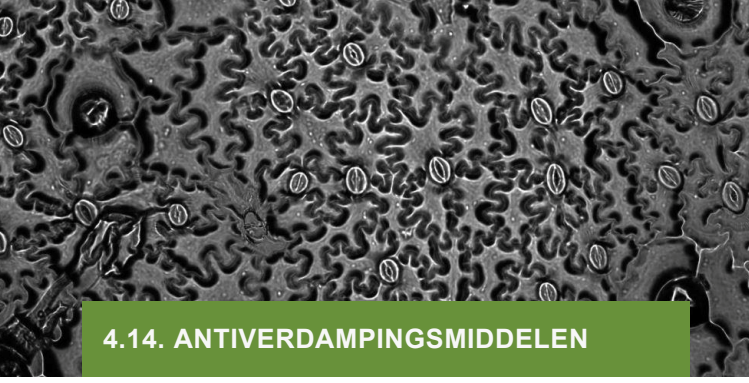
Wetting agents zijn chemische stoffen die de verspreidende en penetrerende eigenschappen van een vloeistof vergroten door de oppervlaktespanning te verlagen.

SAMENSTELLING
- De samenstelling is sterk variërend van product tot product.
- Meestal bestaande uit een niet-ionisch polymeer opgebouwd uit een hydrofoob (waterafstotend) en een hydrofiel (wateraantrekkend) deel.

WERKING EN EIGENSCHAPPEN
- Doorbreking waterafstotend karakter van de toplaag.
- Sneller en gelijkmatiger indringen van het (irrigatie)water =betere bevochtiging bodemprofiel (zowel verticaal als horizontaal).
- Betere benutting van het gietwater: minder water verloren door verdamping en/of afvloeiing.
- Minder snel last van droogtestress en sneller herstel na droogtestress.
- Groter globaal waterhoudend vermogen.

TOEDIENING
- Afhankelijk van het product, wordt de wetting agent ingewerkt in de bodem of vloeibaar toegediend tijdens de watergift.
  Sommige producten (bv. de H2Pro en Flo) kunnen ingewerkt worden bij aanplant en dan vervolgens maandelijks aangegoten.
- Bij het inwerken in de bodem kan de wetting agent jaarrond gebruikt worden.

VOORBEELDEN
- H2Flo (liquid of granules) en H2Pro Aquasmart (conserve liquid of granules) (ICL)
- DCM INTRO® (DCM)
- Fiba zorb plus (granular) (Turftech)
- ZEBA (UPL)



4.14. ANTIVERDAMPINGSMIDDELEN

Antiverdampingsmiddelen beperken de verdamping van planten of plantendelen. De verdamping of transpiratie gebeurt hoofdzakelijk via de huidmondjes (stomata) die actief geopend en gesloten kunnen worden. Maar ook via de bladepidermis vindt verdamping plaats.

SAMENSTELLING
Er zijn 5 grote groepen van antiverdampingsmiddelen, ingedeeld volgens hun werkingswijze:

PRODUCT	WERKING
ABA	Plantenhormoon dat zorgt voor de sluiting van de stomata.
Polyamines (bv. putriscine)	Van nature aangemaakt in de plant onder invloed van stress.
Filmvormende producten	Een dun laagje semi-permeabel membraan komt op de plant terecht (bv. silicapoeder, LeafShine & Seal, glycerol, paraffineolie (bv. Sun Spray)).
Palclobutrazol	Groeiregulator die zorgt voor een dikkere epicuticulaire waslaag en verminderde stomatale opening.
Chitosan	Beïnvloedt plantdefensierespons. Stimuleert sluiting van stomata.

WERKING EN EIGENSCHAPPEN

- Antiverdampingsmiddelen verminderen de watertranspiratie van planten tijdens droge periodes, met als gevolg dat men minder moet irrigeren.
- Meer bescherming bij klimatologische extremen.
- Verbeteren transplantatiestress, koude uitdroging of zomerverbranding.
- Verbeteren vaak ook het uiterlijk van de plant (mooiere bladeren).

4.15. BIOSTIMULANTEN

Biostimulanten stimuleren de voedingsprocessen van planten, onafhankelijk van het nutriëntengehalte van het product, met als doel één of meer van de volgende eigenschappen te bevorderen: efficiëntie nutriëntengebruik, tolerantie voor abiotische stress (o.a. hitte en droogte), gewaskwaliteit (bv. bloei) en de beschikbaarheid van nutriënten.

SAMENSTELLING

- Grote groepen van producten zijn gebaseerd op:
  - Plant- en zeewierextracten.
  - Compost (humus- en fulvozuren).
  - Eiwitten, hydrolysaten en aminozuren.
  - Anorganische verbindingen en zouten (Na, Si,…).
  - Chitine en chitosan.
  - Micro-organismen (schimmels, bacteriën, mycorrhiza).
- Vaak gaat het om mengsels van deze verschillende producten.

WERKING EN EIGENSCHAPPEN

- Biostimulanten hebben 3 verschillende werkingswijzen:
  - Vermindering van abiotische stress.
  - Verbeterde opname van voedingsstoffen door de plant.
  - Verbeterde plantweerbaarheid.

TOEDIENING

- Afhankelijk van product.
- Bladbespuiting, bodem- of substraattoevoegingen (aangieten of vermengen en inwerken), zaadcoating of gedompeld, toevoeging via fertigatiesysteem.

VOORBEELDEN

- TreeSaverTransplant (Plant Health Cure)
- Stimuplant, Stimuforce (Van Iperen)
- SeaMax, SILK, Blade, AminoBoost (ICL)
- Basfoliar, Vitanica (Compo Expert)
- Oenosan (Oenosan)

4.16. PROEFRESULTATEN

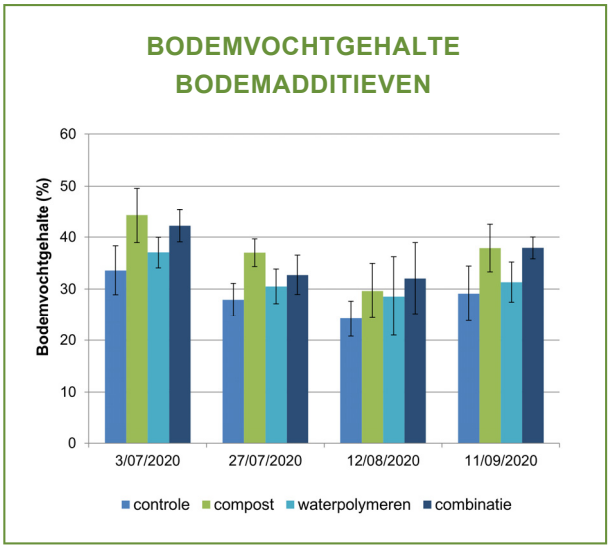
Proef 1: Toepassing van bodemverbeterende middelen bij de aanplant van verschillende heesters

Proefopzet: In Dendermonde werd het Hagewijkpark aangeplant met verschillende heesters: *Berberis, Symphoricarpos, Hydrangea, Hypericum, Spiraea, Rudbeckia* en *Nepeta.* Bij de aanplant werden verschillende bodemadditieven gebruikt (compost, bentonietkorrels, waterpolymeren, een combinatie van deze drie) en vergeleken met een onbehandelde.

Proefresultaat: Uit de resultaten bleek dat compost en de combinatie van bodemadditieven zorgen voor een betere bloei en groei bij *Nepeta*.

PROEF *NEPETA*	GEMIDDELDE HOOGTE (CM)	GEMIDDELDE BLOEISCORE (1-5)
Onbehandeld	36,9	1,5
Compost	51,6	3,3
Combinatie	59,1	4,4

Figuur 12: Links: onbehandeld. **Rechts boven:** compost. **Rechts onder:** combinatie van bodemadditieven. Zowel compost als de combinatie zorgde voor een betere groei en bloei van de planten.



Figuur 13: Bodemvochtgehalte van de verschillende bodemadditieven opgemeten met de WET-sensor op 30 cm diepte. De bodemadditieven zorgden voor hogere bodemvochtgehaltes in vergelijking met de controle.

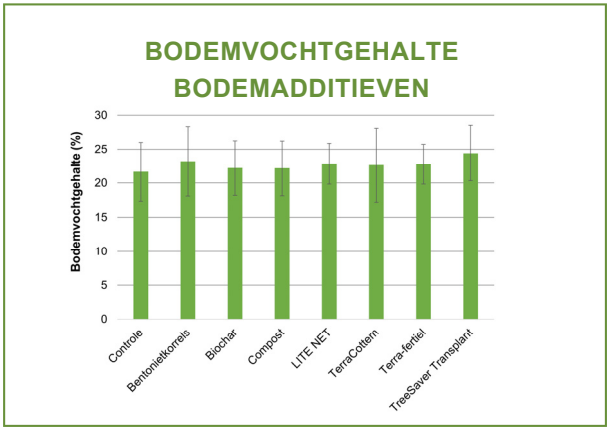
Proefresultaat 2: Bij de aanplant van *Berberis* resulteerde het inwerken van compost, waterpolymeren of een combinatie van drie bodemadditieven (compost, waterpolymeren en bentoniet) voor hogere bodemvochtgehaltes in vergelijking met de controle.

Proef 2: Toepassing van bodemverbeterende middelen bij aanplant van *Prunus avium*

Proefopzet: In een demo langs de E34 in Wachtebeke werden 135 *Prunus avium* aangeplant. Bij de aanplant werden verschillende types bodemadditieven toegepast: compost, biochar, waterpolymeren (TerraCottem Arbor), bentonietkorrels, watervasthoudend kluitnet (LITE Net), mycorrhiza (TreeSaver Transplant) en een organische bodemverbeteraar (Terra-Fertiel).

Figuur 14: Bomenaanplant van *Prunus avium* langs de E34.

Proefresultaat: Alle gebruikte bodemadditieven hadden een positief effect op het bodemvochtgehalte tot 30 cm diep in vergelijking met de controle. Deze verschillen waren echter niet significant.



Figuur 15: Bodemvochtgehalte van de verschillende bodemadditieven opgemeten met de WET-sensor op 30 cm diepte. De bodemadditieven zorgden voor hogere bodemvochtgehaltes in vergelijking met de controle.

Ook de scheutlengte en diktetoename van de bomen werd opgemeten. Hieruit kwamen TerraCottem Arbor, Biochar, Terra-Fertiel en TreeSaver Transplant als de meest interessante bodemadditieven voor bomenaanplanten uit de proef.

5. Irrigatietechnieken

Tijdens de steeds vaker voorkomende droogteperiodes hebben heel wat groenaanplanten en jonge bomen watertekort. Water geven is dan ook noodzakelijk voor het behoud van de aanplant. Er zijn verschillende manieren om bomen te bewateren, de meest gebruikte methodes worden hier besproken.

5.1. NATUURLIJKE GIETRAND

Een natuurlijke gietrand bestaat uit een aarden walletje van 15 tot 30 cm hoog. De diameter van een natuurlijke gietrand is afhankelijk van de gebruikte kluitgrootte. Optimaal wordt een gietrand minstens even groot aangelegd als de kluitgrootte.

VOORDELEN

- Geen run-off van water bij irrigatie.
- Het water infiltreert na een watergift geleidelijk in de kluit en de kluit blijft langer vochtig, wat resulteert in minder irrigatiebeurten.
- Na een regenbui loopt de neerslag, opgevangen in de kruin, geleidelijk via de stam in de gietrand. Door de aanwezigheid van de gietrand kan het water niet bovengronds aflopen en infiltreert het recht in de kluit.
- Kosteloos.

NADELEN

- Erosiegevoelig: aarden walletjes gaan uit elkaar vallen bij neerslag en irrigatiebeurten. Minimum 1x per groeiseizoen zullen deze opnieuw moeten worden gemaakt.
- Kan een slordige indruk nalaten (minder uniformiteit).

INSTALLATIE

- Maak met een schop een aardewalletje rondom de boomstam.
- Gebruik ongeveer dezelfde diameter als de kluit.
- Maak de natuurlijke gietrand ongeveer 15 à 30 cm hoog.
- Aard de wandjes goed aan om ze zo veel mogelijk voor erosie te beschermen en de levensduur te verhogen.

5.2. KUNSTSTOF GIETRAND

Kunststof gietranden worden meestal gemaakt uit HDPE, LDPE, PE of biologische polymeren. Deze laatste zijn volledig biologisch afbreekbaar. De gietranden zijn in tal van diktes en verschillende kleuren beschikbaar. Net als bij de natuurlijke gietranden is de diameter afhankelijk van de gebruikte kluitmaat.

VOORDELEN

- Geen run-off van water bij irrigatie.
- Het water infiltreert na een watergift geleidelijk in de kluit en de kluit blijft langer vochtig, wat resulteert in minder irrigatiebeurten.
- Na een regenbui loopt de neerslag, opgevangen in de kruin, geleidelijk via de stam in de gietrand. Door de aanwezigheid van de gietrand kan het water niet bovengronds aflopen en infiltreert het recht in de kluit.
- Geeft een uniform beeld.
- Beschermt tegen maaischade.
- Een eventuele mulch- of compostlaag wordt door de gietranden op zijn plaats gehouden.
- Lange levensduur.
- Eenvoudig te monteren.

NADELEN

- Extra kostenpost.
- Moet verwijderd worden na bepaalde tijd.

INSTALLATIE

- Installeer de gietrand minimum 10 cm onder het maaiveld, zorg dat de gietrand minimum 20 cm boven het maaiveld uitsteekt.
- De diameter is afhankelijk van de kluitgrootte: neem dezelfde diameter over.
- Plaats de gietrand in een mooie cirkel over de kluit. Bij een te ovale vorm wordt het irrigatiewater niet evenredig verdeeld over de kluit.
- Stamp de grond aan de randen van de gietrand goed aan, zowel langs de binnen- als buitenkant.
- Je kan gebruikmaken van een verbindingsstuk om de twee uiteindes van de gietrand te verbinden of je maakt gebruik van de aanwezige boompalen. In het laatste geval laat je de twee uiteindes licht met elkaar overlappen en nagel je de twee lagen aan elkaar aan de boompaal.

5.3. DRAINAGEBUIS

Drainagebuizen kan men bij een nieuwe boomaanplant voor twee zaken gebruiken: enerzijds als verluchting (onder de kluit geïnstalleerd) en anderzijds als irrigatiebuis (boven de kluit geïnstalleerd). Om beide functies te combineren en als compromis, wordt de drainagebuis vaak net boven het breedste punt van de kluit geïnstalleerd.

VOORDELEN
- Geen run-off van water bij irrigatie.
- Het water komt na een watergift rechtstreeks in de wortelzone terecht.
- Biologisch afbreekbare opties beschikbaar.

NADELEN
- Extra kostenpost.
- Extra installatietijd.
- Moeten handmatig gevuld worden.
- Verstoppingsgevoelig.
- Volume van de drainagebuis is kleiner dan het standaard volume dat meestal gegeven wordt bij een gietbeurt.
- Indien een niet-biologische drainagebuis gekozen wordt, moet deze weer verwijderd worden na enkele jaren.

INSTALLATIE
- Plaats de drainagebuis juist boven het breedste deel van de kluit.
- Plaats één uiteinde boven de grond, als toevoer voor het irrigatiewater.
- Sluit het uiteinde van de drainagebuis af met een eindstop of een plastiek zak en wat plakband zodat het irrigatiewater niet weg loopt langs het uiteinde van de buis en de kans krijgt om langzaam in de bodem te infiltreren.

5.4. WATERZAK

Waterzakken zijn grote druppelzakken van 75 liter die rondom de stam van nieuwe of jonge aanplanten worden geïnstalleerd. De waterzakken druppelen in 6 tot 10 uur na een gietbeurt leeg rondom de stam van de boom.

VOORDELEN
- Geen run-off van water bij irrigatie.
- Het water infiltreert na een watergift geleidelijk in de kluit en de kluit blijft langer vochtig, wat resulteert in minder irrigatiebeurten.
- Herbruikbaar.
- Eenvoudig te installeren.
- Zakken kunnen aan elkaar geritst worden tot een volume van 150 l.
- De grond onder de zak (rondom de stam van de boom) warmt minder op in de zomer.

NADELEN
- Gevoelig voor vandalisme en diefstal.
- Extra kostenpost.
- Moeten handmatig gevuld worden. Soms is er een aangepaste lans nodig door de smalle vulopening van de zakken.
- Kan extra gevoeligheid voor schimmels met zich meebrengen.
- Indien men gebruik maakt van aanbindtouwen om de boom te verankeren, kunnen de zakken in de weg hangen. Maak in dit geval gebruik van de lage variant van de zakken.

INSTALLATIE
- Zeer eenvoudig rondom de stam of steunpaal te bevestigen via het ritssysteem.

5.5. DRUPPELIRRIGATIE

Indien men over een stabiele watertoevoer beschikt, kan er ook gebruikgemaakt worden van een vaste irrigatie, zoals druppelirrigatie. Druppelirrigatie kan je opdelen in 2 grote groepen, het grootste verschil tussen beiden is hun duurzaamheid:

- De **ronde kunststof druppelleidingen**, die van oudsher bekend zijn, zijn dikwandig en kunnen bij gebruik van proper water jarenlang meegaan. Er zijn types op de markt met drukgecompenseerde openingen, zodat elk druppelgaatje exact evenveel water druppelt.
- De modernere **driptapes** zijn gemaakt van een zeer dunne laag kunststof en kunnen doorgaans een groeiseizoen gebruikt worden. Ze zijn goedkoper in aankoop, maar ook een pak brozer en bijgevolg meer lekgevoelig.

VOORDELEN
- Weinig verdamping.
- Tijdbesparend (geen handeling nodig voor watergift).
- Mogelijkheid tot fertigatie.
- Minder kans op ziektes en schimmels.

NADELEN
- Hoge installatiekosten.
- Stabiele watertoevoer (leidingwater, grondwater of regenput met pomp).
- Wildgevoelig (vraat knaagdieren).
- Bij lekkage soms grote waterverliezen voor het lek ontdekt wordt.

5.6. BURGERPARTICIPATIE

Ook burgers kunnen ingeschakeld worden voor het onderhoud en de nazorg van groen in hun buurt. Veel burgers voelen zich namelijk betrokken bij hun wijk of omgeving en zetten zich daar vrijwillig voor in. Er zijn al verschillende initiatieven waar gemeenten met succes burgers betrekken bij het groenonderhoud. In verschillende gemeentes kunnen buurtbewoners bijvoorbeeld een boomspiegel adopteren. Zij staan dan in voor het onderhoud van de beplanting onder de boom en dragen zo hun steentje bij aan een mooie, fleurige en biodiverse stad.

ONDERHOUD EN NAZORG VAN GROEN DOOR BUURTBEWONERS

Onder andere in de onderstaande steden werden al burgerparticipaties opgezet:

- Antwerpen: Buurtboom
- Anderlecht, Deinze, Kortrijk: Adopteer een boomspiegel
- Gent: Onderhoud een straattuin
- In Berlijn werden burgers al opgeroepen om tijdens hitteperiodes de bomen water te geven.

Figuur 16: In Gent kunnen buurtbewoners zelf een straattuin in beheer nemen. Bron: Stad Gent.

6. Water infiltreren met groenzones

Naast droogteperiodes hebben we ook te kampen met hevige piekbuien die voor wateroverlast zorgen. Groen kan hier ook een belangrijke rol spelen en kan wateroverlast en schade beperken. Hoe je groenzones hiervoor best inzet en ontwerpt, leer je in dit hoofdstuk.

6.1. INFILTRATIECAPACITEIT BEREKENEN

De hoeveelheid neerslag die moet gebufferd worden en de infiltratiegevoeligheid van de bodem zijn van belang bij de dimensionering van je infiltratievoorziening.

Stap 1: Infiltratiegevoeligheid van de bodem nagaan

Deze is afhankelijk van 2 factoren: de infiltratiecapaciteit (= doorlaatbaarheid bodem) en het gemiddelde niveau van de grondwatertafel.

1. De beste manier om de infiltratiegevoeligheid van de bodem na te gaan is **proefondervindelijk**. Een beschrijving van de specifieke proeven hiervoor vind je terug in deel 3 van de technische toelichting bij de 'Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringssystemen', deze kan je terugvinden op www.integraalwaterbeleid.be.

2. Ook kan je via de bodemkaart **indicatief** te werk gaan. De bodemkaart met de volgende bodemtypes is raadpleegbaar via de website van Geopunt Vlaanderen. Op de bodemkaart wordt elk bodem ingedeeld met een 3-delige lettercode, bijvoorbeeld Abc:

- Letter 'A' verwijst naar de textuur (zand, klei, leem,…).
- Letter 'b' verwijst naar de drainageklasse (nat, droog) van de bodem en geeft een indicatie van de grondwaterstand van een perceel. Natte gronden zullen steeds moeilijker infiltreren dan droge.
- Letter 'c' verwijst naar de profielontwikkeling. Deze parameter is minder van toepassing voor het bepalen van de infiltratiegevoeligheid van de bodem.

SYMBOOL BODEM	TEXTUUR	INFILTRATIE
Z en S	zand en lemig zand	altijd geschikt
P, L en A	zandleem en leem	matig geschikt
E en U	klei en zware klei	niet geschikt

Bron: Geopunt Vlaanderen.

SYMBOOL	DRAINAGE-KLASSE	INFILTRATIE
a, b en c	Zeer droog, zonder gley, zwak gleyig	Geschikt
d	Matig gleyig	Diepe infiltratie kan moeilijk zijn
vanaf e	Sterk gleyig	Ondiepe, bovengrondse infiltratievoorzieningen zijn nodig

Bron: www.waterbewustbouwen.be.

Eens je een idee hebt van het bodemtype, kan je de volgende tabel uit de 'Code van goede praktijk voor rioleringssystemen' raadplegen. Deze geeft voor elke bodemtextuur een indicatie van de infiltratiecapaciteit (mm/h). Je mag uitgaan van de volgende klasseringen:

GOED INFILTREERBAAR	
GRONDSOORT	mm/h of l/h/m^2
Grof zand	500
Fijn zand	20
Leemachtig zand	11
Lichte zavel	10
Löss	6

MINDER GOED INFILTREERBAAR	
GRONDSOORT	mm/h of l/h/m^2
Veen	2,2
Leem	2,1
Lichte klei	1,5
Matig zware klei	0,5
Kleiige leem	0,4

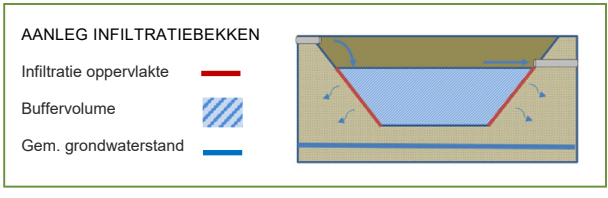
Bron: Code van goede praktijk voor rioleringssystemen - Technische toelichting deel 3 - Bronmaatregelen.

Stap 2: Dimensioneren van de infiltratievoorziening

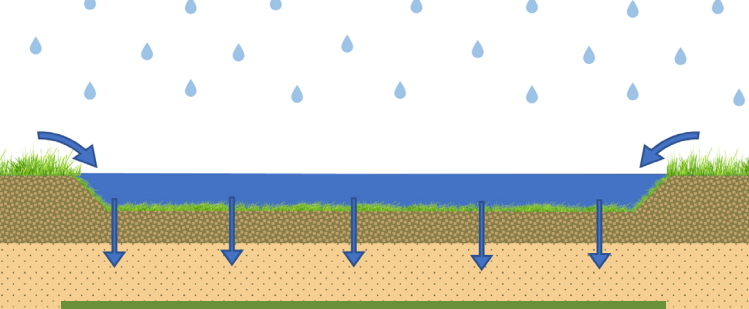
De Gewestelijke stedenbouwkundige verordening hanteert twee rekenregels voor het dimensioneren van een infiltratievoorziening. Opgelet: aan de beide regels moet steeds worden voldaan.

- Infiltratie oppervlakte
  = min. 4 m²/100 m² afwaterende oppervlakte
- Buffervolume infiltratie (volume onder overloop)
  = min. 25 l/m² afwaterende oppervlakte

Rekenvoorbeelden: zie www.waterbewustbouwen.be.



Figuur 17: Aanleg van een infiltratiebekken boven de grondwaterstand. Bron: www.waterbewustbouwen.be.



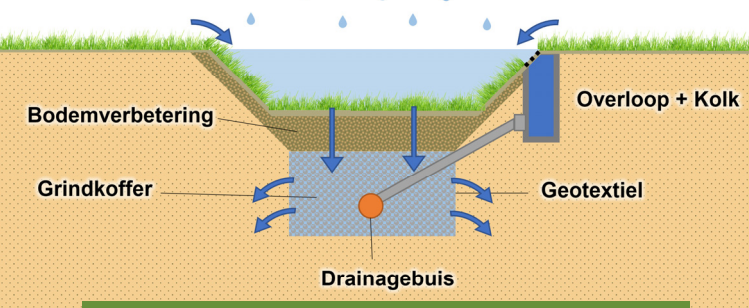
6.2. INFILTRATIEKOM

Een infiltratiekom of -veld is een onverhard terrein, waar hemelwater van verharde oppervlakken zoals daken, wegen en paden tijdelijk bovengronds kan worden opgevangen en geïnfiltreerd. Een infiltratiekom kan overal geïnstalleerd worden op voorwaarde dat de ondergrond voldoende infiltreert. Daarom is dit systeem enkel bij zand- en lichte leemgronden mogelijk. Het hemelwater wordt bovengronds via open goten naar de infiltratievoorziening geleid. Als dat niet mogelijk is, kan een ondergrondse aanvoer ook, mits de plaatsing van een blad- en zandvang.

VOORDELEN
- Eenvoudig en goedkoop in aanleg.
- Multifunctioneel gebruik mogelijk (bv. speelzone).
- Eenvoudig onderhoud (maaien gras, verwijderen bladeren,…).
- Makkelijk integreerbaar.

NADELEN
- Niet mogelijk bij onvoldoende doorlatende ondergrond.
- Ruimte nodig (bovengronds).

INSTALLATIE
- De dimensionering wordt bepaald door de hoeveelheid neerslag die moet gebufferd worden en de doorlaatbaarheid van de bodem.
- Integreer zeker beplanting. Hogere vaste planten en struiken voorkomen betreding en helpen vogels, insecten en vlinders aan voedsel en schuilgelegenheid. Dankzij de wortels blijft de doorlaatbaarheid van de bodem behouden.
- De hellingen zijn bij voorkeur kleiner dan 50% met afgeronde zijkanten. De komdiepte wordt voor de veiligheid meestal beperkt tot 30 cm.



6.3. WADI

Wanneer de bodem onvoldoende doorlatend is, kan je kiezen voor een wadi (Water Afvoer door Drainage en Infiltratie). Dit is een combinatie van een bovengrondse infiltratiekom met een ondergrondse infiltratievoorziening, zoals een drainagekoffer en eventueel ook afvoer via een drainagebuis.

Daarnaast wordt vaak een slokop of overloop (kolk) voorzien om bij hevige regenval het water versneld naar de infiltratiekoffer te voeren, of bij extreme neerslag af te wateren naar een naburige gracht of riool.

VOORDELEN
- Geschikt bij onvoldoende doorlatende gronden (voorwaarde is dat het grondwater diep genoeg zit: < 30 cm).
- Multifunctioneel gebruik mogelijk (bv. speelzone).
- Eenvoudig onderhoud (maaien gras, verwijderen bladeren,…).
- Makkelijk integreerbaar.

NADELEN
- Ruimte nodig (bovengronds).
- Duurder in aanleg dan infiltratiekom.

INSTALLATIE
- De dimensionering wordt bepaald door de hoeveelheid neerslag die moet gebufferd worden en de doorlaatbaarheid van de bodem.
- Integreer zeker beplanting. Hogere vaste planten en struiken voorkomen betreding en helpen vogels, insecten en vlinders aan voedsel en schuilgelegenheid. Dankzij de wortels blijft de doorlaatbaarheid van de bodem behouden.
- De infiltratiekoffer bestaat uit een in geotextiel ingepakte koffer (tegen dichtslibben en doorworteling) die gevuld kan zijn met grind, lavasteen of gebakken kleikorrels.
- Onder in de koffer bevindt zich soms een drainbuis. Om overstroming te voorkomen, is een wadi vaak voorzien van kolken of overlooproosters. Dat zijn overloopvoorzieningen die direct op de drainbuis zijn aangesloten.

6.4. STEDELIJKE INFILTRATIESTROOK

Infiltratiestroken zijn verdiepte, beplante stroken die verticaal begrensd zijn door beton. Aan de onderkant zijn ze open en geconnecteerd met de ondergrond, zodat het afgevoerde regenwater kan infiltreren in de bodem. Het verzamelde hemelwater van trottoirs, straten of daken wordt meestal via bovengrondse afstroming naar de plantvakken geleid, dit kan eventueel ook via buizen en goten. Indien de bodem onvoldoende doorlatend is, wordt soms een extra infiltratiekoffer met goed infiltrerend materiaal (lava, grind,...) geïnstalleerd onder het plantvak.

VOORDELEN
- Eenvoudig onderhoud (maaien gras, verwijderen bladeren,…).
- Reinigend effect door begroeiing.
- Koelend effect: aanwezigheid groenblauw netwerk in stedelijke omgevingen.
- Kan kleinschalig aangelegd worden.

NADELEN
- Niet mogelijk bij onvoldoende doorlatende ondergrond.
- Ruimte nodig (bovengronds).
- Bij afwezigheid overloop, kans op wateroverlast.

INSTALLATIE
- Als de ondergrond voldoende doorlatend is, is er geen infiltratiekoffer nodig.
- Overloop voorzien, zodat de infiltratiestrook niet overstroomt bij zware regenval.
- Bij aanleg moet je letten op de verdichting van de ondergrond, zodat deze zijn infiltrerend vermogen behoudt.
- Infiltratiestroken kunnen diep of minder diep aangelegd worden. Het heeft geen zin om dieper te gaan dan de gemiddelde grondwaterstand.

6.5. GRASTEGELS UIT BETON OF KUNSTSTOF

Grasbetontegels of kunststof grastegels zijn tegels met openingen waartussen gras kan groeien. De opbouw bestaat uit een doorlatende fundering van steenslag, een straatlaag en de eigenlijke grasbetontegels. De waterdoorlatendheid wordt door de openingen in de tegel gewaarborgd.

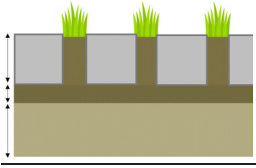
VOORDELEN

GRASBETONTEGELS	KUNSTSTOF GRASTEGELS
Kan zwaardere verkeersbelasting aan dan kunststof grastegels.	Eenvoudig in aanleg: licht, flexibel materiaal.
Langere levensduur dan kunststof grastegels.	-
Geschikt bij relatief hoge grondwaterstanden.	
Dubbele functie: verharding + infiltratie.	
Hitte-effect is veel minder dan bij andere verhardingsmaterialen.	

NADELEN

GRASBETONTEGELS	KUNSTSTOF GRASTEGELS
Minder eenvoudig in de aanleg.	Enkel licht verkeer en sporadisch zwaar verkeer (wandelpaden, brandwegen, enz.).
Verontreiniging door olieresten e.d. mogelijk.	
Meer onderhoud dan verharding (maaien, enz.).	
Minder goed stapcomfort.	

INSTALLATIE



10-12 cm teeltsubstraat
3-5 cm legbedsubstraat 0/8 mm
20-50 cm funderingssubstraat 0/40 mm

Bron: VVOG.

6.6. INFILTRATIEKRATTEN

Infiltratiekratten nemen bovengronds geen ruimte in en maken het daardoor mogelijk een bepaalde ruimte van een dubbele functie te voorzien. Ze worden gebruikt om regenwater ondergronds tijdelijk op te slaan en vervolgens vertraagd te laten infiltreren in de bodem. Ondergrondse infiltratievolumes bestaan in allerlei afmetingen: van enkele kratten voor individuele huizen tot aan elkaar aangesloten voorzieningen voor hele stadswijken. De kratten kunnen bijvoorbeeld worden toegepast in tuinen, sportvelden en onder parkeerterreinen.

VOORDELEN
- Geen (visuele) impact op omgevingsaanleg.
- Goede buffercapaciteit.
- Kan grote oppervlaktes afwateren.
- Kan licht gebouwd worden.
- Toepasbaar bij relatief hoge grondwaterstanden.
- Overrijdbaar mits het systeem en de opbouw erop voorzien zijn.

NADELEN
- Maatregelen moeten voorzien worden om dichtslibben te voorkomen (voorfiltering en kratten inpakken met geotextiel).
- Investeringskost.
- Moet inspecteerbaar zijn, grote deksels voorzien.
- Bij integratie onder gazon kunnen de kratten soms visueel zichtbaar zijn door de drogere zone.

INSTALLATIE
- Er zijn gebruiksklare modules beschikbaar.
- Modules kunnen aan elkaar geschakeld worden.
- De kratten zijn omhuld met een filterdoek (geotextiel) om het dichtslibben te voorkomen.
- Om infiltratie te bevorderen en beschadiging door bv. stenen te voorkomen, wordt er rondom de infiltratiekratten drainerend materiaal (waterdoorlatend drainagezand) aangebracht.

7. Bodembedekkers en afdekmaterialen

Bodembedekkende planten en afdekmaterialen houden het vocht beter vast in de bodem en beschermen de aanplant tegen de droogte. Daarnaast zijn ze ook efficiënt bij onkruidbeheersing. Welke materialen zijn er allemaal op de markt en hoe maak je de juiste keuze?

7.1. WAAROM?

Bodembedekkende planten en afdekmaterialen kunnen een belangrijk verschil maken bij droogte. Ze zorgen voor een lagere verdamping van de bodem waardoor het vocht beter wordt vastgehouden. Ook beschermen ze de bodem tegen extreme temperaturen. Daarnaast hebben ze nog verschillende andere voordelen:

- Minder onkruiden
- Verbeteren de bodemstructuur
- Toevoeging van organische stof aan de bodem
- Stimuleren het bodemleven
- Esthetische waarde

Het aanbod aan afdekmaterialen is groot, er zijn heel wat materialen met verschillende eigenschappen (samenstelling, samenklittend vermogen, kostprijs, duurzaamheid,…) op de markt. In dit hoofdstuk worden de meest gebruikte bodembedekkende materialen besproken.

7.2. BODEMBEDEKKENDE PLANTEN

Bodembedekkers zijn plantensoorten die snel groeien en uitbreiden met bovengrondse/ondergrondse uitlopers en zo snel aaneengesloten, groene matten vormen, waardoor onkruiden weinig kans krijgen om te groeien. Bodembedekkers hebben een lage, kruipende groeiwijze en zijn vaak wintergroen. Zowel perkplanten, vaste planten als heesters komen in aanmerking.

Bij de soortkeuze gelden verschillende keuzecriteria, zoals de standplaats (pH, bodemtextuur en lichtomstandigheden), de herkomst, biodiversiteitswaarde en klimaatbestendigheid. Vaak wordt echter naar een aantal gekende soorten gegrepen, zoals maagdenpalm (*Vinca minor*), kruipend zenegroen (*Ajuga reptans*) en dikkemanskruid (*Pachysandra terminalis*), die niet altijd toepasbaar zijn voor alle omstandigheden.

Figuur 18: Links: *Reineckia carnea* met ondergrondse uitlopers.
Midden: *Fragaria chiloensis* met bovengrondse uitlopers.
Rechts: de grootbladige bodembedekker *Pachypraghma macrophylla.*

Op het PCS werd een assortiment van bodembedekkende vaste planten uitgetest onder verschillende lichtomstandigheden, naast eenjarigen en bodembedekkende heesters. *Fragaria chiloensis, Reineckia carnea, Liriope spicata* en *Persicaria* 'Kahil' deden het goed onder zowel zon, halfschaduw als schaduwomstandigheden. Soorten als *Ajuga reptans en Dryas x suendermannii* hadden een duidelijke voorkeur voor zon of halfschaduwomstandigheden, terwijl *Pachysandra terminalis, Pachypraghma macrophylla en Waldsteinia ternata* het beter deden in schaduwomstandigheden.

7.3. AFDEKMATERIALEN

Naast bodembedekkende planten kan je ook werken met afdekmaterialen bij nieuwe aanplanten. Zij kunnen grosso modo in 2 grote groepen onderverdeeld worden: de losse en samenklittende afdekmaterialen. Bij voorkeur wordt er gewerkt met lokale materialen zoals boomschors (*Pinus sylvestris*). Voor hellingen kunnen ook biodegradeerbare doeken op basis van PLA en/of jute gebruikt worden.

Figuur 19: Soorten afdekmaterialen.

7.3.1. BOOMSCHORS

Boomschors is afkomstig van verschillende soorten *Pinus* (dennen) en/of *Epicea* bomen (sparren en lorken). Gebruik bij voorkeur boomschors met een herkomst uit België, zoals *Pinus sylvestris,* en niet *Pinus maritima,* afkomstig uit het Middellandse Zeegebied, met een grotere ecologische voetafdruk.

SAMENSTELLING
- Schors van *Pinus* en/of *Picea.*
- Geen loofhoutschors gebruiken, deze bevatten te veel looistoffen. Looistoffen zorgen voor groeiremming bij jonge planten.
- Beschikbaar in verschillende fracties: hoe fijner de schors gemalen is, hoe beter het onkruid weert en hoe beter het vocht vasthoudt.

VOORDELEN
- Natuurlijk uitzicht.
- Verteert langzaam.
- Makkelijk toepasbaar in bestaande beplanting.
- (Lokale) reststroom.
- Verhoogt de organische stof in de bodem.
- Positief effect op biologische activiteit.

NADELEN
- Verzurend effect.
- Schimmel- en mosgroei.

GEWENSTE LAAGDIKTE
- Dikte van 7 - 10 cm.
- Bij zand en humusrijke grond (betere onkruidkieming) is 10 cm aangeraden.
- Bij zware klei en leemgronden is 7 cm voldoende.

LEVENSDUUR
- *Pinus maritima* (ook wel Franse schors genoemd): 5 - 6 jaar.
- *Pinus sylvestris*: 2 - 4 jaar.
- *Epicea* schors: 2 jaar (goedkoopst).

7.3.2. HOUTSNIPPERS

Houtsnippers worden gemaakt door het verhakselen van zuiver snoeihout van loof- of dennenbomen. Houtsnippers kunnen zowel het stamhout, schors, takken als bladeren bevatten.

SAMENSTELLING
- De samenstelling is afhankelijk van de boomsoorten die verhakseld werden. Houtsnippers worden o.a. gemaakt van kastanje, beuk, eik, els en dennen.
- Er kan zowel stamhout, schors, takken als bladeren verhakseld worden tot houtsnippers.

VOORDELEN
- Meestal goedkoper dan boomschors. Houtsnippers van kastanje kunnen bijvoorbeeld wel duurder zijn.
- Verzuren de bodem minder.
- Makkelijk toepasbaar in bestaande beplanting.
- Meestal afkomstig uit een lokale reststroom.
- Verhoogt de organische stof in de bodem.
- Positief effect op biologische activiteit.

NADELEN
- Over het algemeen kortere levensduur dan boomschors.
- Meer stikstoffixatie dan houtschors.

GEWENSTE LAAGDIKTE
- 3-10 cm.

LEVENSDUUR
Afhankelijk van de boomsoort:
- Houtsnippers *Castanea*: 3 - 6 jaar.
- Houtsnippers *Pinus*: 1 - 2 jaar.
- Houtsnippers beuk en eik: 3 - 6 jaar.

7.3.3. COMPOST

Naast bodemverbeterend middel kan compost ook gebruikt worden als mulchmateriaal. Zowel groen- als GFT-compost wordt hiervoor gebruikt.

SAMENSTELLING
- Afhankelijk van de gebruikte materialen.
- Probeer bij voorkeur compost te gebruiken met Vlaco-keuringsattest.

VOORDELEN
- Compost voedt zowel de bodem als de planten.
- Levert veel organische stof en verbetert de bodemstructuur.
- Goed gemaakte compost is vrij van onkruidzaden en ziektekiemen.
- Gemakkelijk toepasbaar in bestaande beplanting.
- Positief effect op biologische activiteit.
- Lokaal product.

NADELEN
- Kortere levensduur in vergelijking met boomschors en -snippers (1-2 jaar).

GEWENSTE LAAGDIKTE
- Vlaco adviseert 1 cm dikte voor fijne compost en 5 cm voor grove compost.

LEVENSDUUR
- 1 jaar.

7.3.4. CACAODOPPEN

Cacaodoppen zijn een restproduct van de productie van chocolade, het is echter geen lokaal product. De cacaobonen worden geroosterd, waardoor de doppen openspringen en de bonen eruit komen. Cacaodoppen zijn een 100% natuurlijk product.

SAMENSTELLING
- Cacaodoppen zijn afkomstig van de cacaoplant.
- Fractiegrootte 5-10 mm.
- pH 5-6.

VOORDELEN
- Weert slakken (ook katten lopen hier niet graag op).
- Verzuurt de bodem niet.
- Geeft langzaam voedingsstoffen af aan de planten.
- Decoratieve roodbruine kleur.
- Bij vertering wordt weinig tot geen stikstof onttrokken aan de bodem.
- Reststroom product (maar niet lokaal, zoals bij boomschors, houtsnippers en compost).

NADELEN
- Lage C/N-verhouding, waardoor de afbraak relatief snel gaat.
- Kan wegwaaien.
- Wordt glad.
- Niet in bulk verkrijgbaar, enkel in kleine verpakkingen.
- Niet lokaal.

GEWENSTE LAAGDIKTE
- 5-8 cm.

LEVENSDUUR
- 1-2 jaar.

7.3.5. LAVA

Lavakorrels of -stenen zijn natuurlijke afdekmaterialen bestaande uit poreuze lavakorrels.

SAMENSTELLING
- Gruis van lavagesteente (100% vulkanisch gesteente).
- Beschikbaar in verschillende fracties.
- Inert.
- pH-neutraal rond de 7 - 7,5.

VOORDELEN
- Permanente mulch.
- Verzuurt de bodem niet.
- Extreem lange levensduur.
- Poreus, goede drainerende werking.
- Luchtigere bodem met betere structuur.
- Vaak gebruikt in prairietuinen.
- Esthetische meerwaarde.
- Weert slakken.

NADELEN
- Eindige grondstof.
- Ver transport, dus geen duurzaam materiaal.
- Kostprijs.
- Grotere fracties houden minder goed vocht vast in de bodem.

GEWENSTE LAAGDIKTE
- 5-10 cm.

LEVENSDUUR
- Permanent.

7.3.6. CONTAINERMULCH

Containermulch is een organisch afdekmateriaal bestaande uit 100% onbehandeld naaldhout (2-10 mm) afkomstig uit duurzaam beheerde bossen (PEFC). Gedurende het productieproces ondergaat het een thermische behandeling. Natuurlijke minerale kleurpigmenten worden toegevoegd om een aantrekkelijke kleur te bekomen.

SAMENSTELLING
- PEFC-gecertificeerde houtsnippers (100% naaldhout).
- Fractiegrootte: 2-10 mm.
- pH van 4,5 - 5,5.

VOORDELEN
- Laat water door, maar houdt het nauwelijks vast waardoor het snel opdroogt na een watergift en mosvorming wordt vermeden.
- Vormt een samenklittende laag na watergift:
  - Weinig verspilling en verlies.
  - Optimale afdekking.
- Weinig stikstoffixatie.
- Lange levensduur.
- Hoge sierwaarde door kleur.

NADELEN
- Na het aanbrengen moet er water worden gegeven, zodat het product samenklit.
- Kostprijs.

GEWENSTE LAAGDIKTE
- Minimum 3 cm.
- Minimum 30 l/m^2.

LEVENSDUUR
- De levensduur is (afhankelijk van de laagdikte en de weersomstandigheden) 3 tot 5 jaar. Het product werd meegenomen in de laboproef op het PCS waarin de afbraak van verschillende afdekmaterialen gemonitord werd. Uit deze proef blijkt dat containermulch relatief traag afbreekt.

7.3.7. HENNEPVEZELS

Hennep is afkomstig van de éénjarige hennepplant (*Cannabis sativa*). Hennepstrooisel omvat de luchtige, fijne snippers die worden verkregen na de scheiding van de houtachtige kern uit de stengels van de hennepplant (= zwingelen).

SAMENSTELLING
- 50% cellulose, 15-20% lignine en 9% hemicellulose.
- Vezels van 2 mm x 20 mm.

VOORDELEN
- Verzuurt de bodem niet.
- Door in aanraking te komen met water zullen de hennepvezels via de natuurlijke lijmstof aan elkaar vastklitten.
- Verrijkt de bodem met organische stof.
- Esthetisch: mooie witte kleur.

NADELEN
- Lichte stikstofonttrekking.
- Korte levensduur.
- Niet lokaal.

GEWENSTE LAAGDIKTE
- 5-9 cm.

LEVENSDUUR
- 1 tot 2 jaar.

7.4. FOLIES EN DOEKEN

Figuur 20: Gebruik van folie.

Bij de **folies** is er een verschuiving van het gebruik van de traditionele polyethyleen folies naar folies op basis van diverse biologische basisgrondstoffen. Voorbeelden hiervan zijn de 100% biologisch afbreekbare gronddoeken opgebouwd uit biopolymeren en doeken op basis van polymelkzuur, PLA.

Doeken samengesteld uit natuurlijke materialen zoals jute, kokos of hennep worden vaak in verschillende diktes en dichtheden geproduceerd. Uitgevoerde testen en ervaring wijzen uit dat 1000 g/m² volstaat als barrière voor het onkruid en om een levensduur van meer dan 18 maanden te bereiken.

7.5. VRIJSTELLEN VAN DE AANPLANT

De onderhoudswerken tijdens de eerste jaren na de aanplanting zijn sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden. Soms moet je afgestorven bomen vervangen en meestal moet je de eerste jaren rond de bomen en de jonge beplanting maaien (= vrijstellen) om te voorkomen dat ze overgroeid geraken door andere planten. Daarnaast kan maaien echter ook nadelig zijn. Het zorgt voor extra groei van gras en kruiden, meer zonlicht en wind en dus voor meer verdamping. Globaal

genomen is de ervaring dat in een niet al te sterk groeiende grazige vegetatie de positieve effecten van niet maaien (=vocht) zeker opwegen tegen de negatieve (=competitie). Om het effect van al dan niet vrijstellen na te gaan, wordt op de berm van de E17 (afrit Haasdonk) een grote vlakvormige aanplant uitgevoerd door Regionaal Landschap Schelde-Durme en Agentschap Wegen & Verkeer, met financiële steun van de provincie Oost-Vlaanderen, deels wel en deels niet vrijgesteld.

7.6. PROEFRESULTATEN

Proef 1: Toepassing van containermulch bij aanplant van rozen

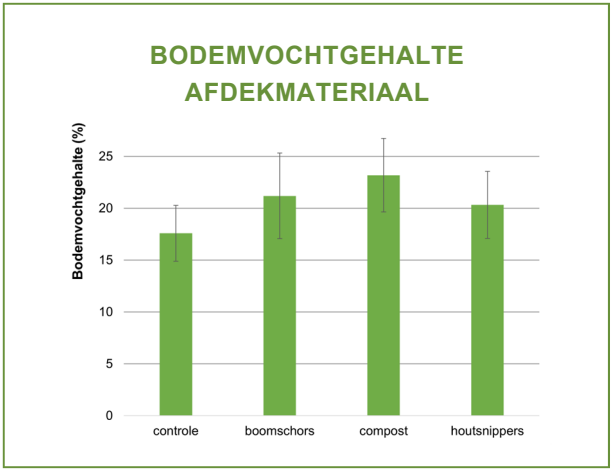
Proefopzet: In Oudenaarde werd bij een rozenaanplant bij de helft van de plantvakken containermulch aangebracht als bodembedekker.

Proefresultaat: Dit leidde tot een 17,8% hoger bodemvochtgehalte in vergelijking met de groenzones zonder containermulch. In eerder praktijkgericht onderzoek toonde het PCS al het positieve effect van afdekmaterialen aan in de containerteelt.

Figuur 21: Gebruik van containermulch bij een rozenaanplant in Oudenaarde.

Proef 2: Toepassing van 3 verschillende afdekmaterialen bij aanplant van *Prunus avium*

Proefopzet: In een demo langs de E34 in Wachtebeke werden 135 *Prunus avium* aangeplant. Bij de aanplant werden 3 verschillende types afdekmaterialen getest: compost, boomschors en houtsnippers.



Figuur 22: Bodemvochtgehalte van de verschillende afdekmaterialen opgemeten met een WET-sensor op 10 cm diepte. De afdekmaterialen compost, boomschors en houtsnippers hadden een positief effect op het bodemvochtgehalte in vergelijking met de controle.

Proefresultaat: Het gebruik van alle drie de afdekmaterialen leidde tot significant hogere bodemvochtgehaltes 10 cm diep onder de materialen in vergelijking met de onbedekte bodem. Dit positieve effect was het grootst bij compost (+32%), gevolgd door boomschors (+21%) en houtsnippers (+16%).

CONCLUSIE UIT PROEVEN PCS

Uit de onderzoeksresultaten van het PCS blijkt dat het gebruik van afdekmaterialen een effectief wapen is in de strijd tegen droogte. Overweeg dus zeker om deze te gebruiken bij een nieuwe aanplant.

8. Tot slot

Gezond groen zorgt voor waterinfiltratie en een aangenamer klimaat. Met deze praktische gids reiken we praktische tips voor groenaanleg, -beheer en -onderhoud aan om gemeentebesturen, tuinarchitecten, -aannemers en siertelers te inspireren en te ondersteunen in de realisatie daarvan. Voor meer informatie of verdere vragen kan je de literatuurlijst raadplegen of de projectpartners contacteren die terug te vinden zijn op de volgende pagina's, ze helpen je graag verder.

Literatuurlijst

Bodemstructuur en -verdichting (2020). Infofiche, Brussel, Vlaamse Landmaatschappij, 4 p.

Brouwers, M. (2011). Geef bomen voldoende water en voorkom inboet! Verschillende bewateringsmethoden onder de loep genomen. Boomzorg, 3, 16-19.

Champost of afgewerkte champignoncompost, de ideale bodemverbeteraar voor jouw grond (2014). Folder, Rumbeke-Beitem, Inagro.

Christiaens, A. (2017). Antiverdampingsmiddelen, alternatief voor folie tijdens de beworteling van stekken? Sierteelt&Groenvoorziening, 10, 18-20.

Code van goede praktijk voor rioleringssystemen (2012). Erembodegem, Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 56 p.

Containermulch, organisch afdekmiddel voor potten en containers (2022). Brochure, Schiedam, Klasmann-Deilmann Benelux, 5 p.

DCM Bentoniet Zandgrondverbeteraar (2022). Technische fiche, Grobbendonk, De Ceuster Meststoffen, 2 p.

De bodem bereikt?! (2020) Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, 77 p.

De Long, J.R., Streminska, M.A. & van der Salm, C. (2021). Biostimulanten: soorten en werkingsmechanismen. Rapport, Wageningen, Wageningen University & Research, 54 p.

Duurzame bemesting in vollegrondssierteelt, optimaal voor plant én milieu (2019). Brochure, Destelbergen, PCS, 88 p.

Duurzame Groenvoorziening (2011). Brochure, Destelbergen, PCS, 60 p.

DWR eco, enabling eco innovation. Presentatie, Berlijn, DWR eco, 10 slides.

Gezondere, meer resistente en productievere planten, gazons & bomen (2020). Infobrochure, Vichte, Terra-Cottem, 20 p.

Groen, vol van water. Inspiratiegids waterbeheer in groenzones (2021). Brochure, Brugge, VVOG, 44 p.

H2Gro Productinformatie (2020). Technische fiche, Grobbendonk, ICL, 1 p.

Hiemstra, J.A. (2018). Groen in de stad: soortentabel. Wageningen University & Research. edepot.wur.nl/460540

Hirons, A.D. & Sjöman, H. (2019). Tree Species Selection for Green Infrastructure: A Guide for Specifiers, Issue 1.3. Trees & Design Action Group, 375 p.

infiltratiewaaier.waterbewustbouwen.be, november 2021

Nachtergaele, L. (2016). Geschiktheid van potentiële bodemverbeteraars in de sportveldsector. Thesis, Universiteit Gent, Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen.

nl.thegreencities.eu/themas/klimaat, april 2021

Onkruidwerende afdekmaterialen voor een duurzame containerteelt (2017). Brochure, Destelbergen, PCS, 58 p.

Organische stof in de bodem. Sleutel tot bodemvruchtbaarheid (2014). Brochure, Brussel, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, 44 p.

Pearlmutter, D., Calfapietra, C., Samson, R., O'Brien, L., Ostoić, S.K., Sanesi, G. & del Amo, R.A. (2017). The Urban Forest. Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment. Springer, volume 7, 351 p.

Plant zeker … én vast! Vaste planten in de kringlooptuin (2003). Brochure, Mechelen, Vlaco, 63 p.

Standaardbestek 250 versie 4.1a hoofdstuk 11 - Groenaanleg en groenbeheer (2021). Evere, Agentschap Wegen en Verkeer, 90 p.

Technisch vademecum bomen. Harmonisch park- en groenbeheer (2008). Brussel, Agentschap Natuur en Bos, 416 p.

TerraCottem Arbor (2022). Technische fiche, Vichte, TerraCottem, 2 p.

Terra-Fertiel. Organische bodemactivator op basis van schimmels, bacteriën en gisten (2022). Technische fiche, Geetbets, Ecostyle, 4 p.

Verschoren, L. (2020). Meer bomen en meer boomsoorten voor ons klimaat.

Vlaco-compost brengt leven in uw tuin, praktische tips voor deze milieuvriendelijke bodemverbeteraar (2021). Brochure, Mechelen, Vlaco, 40 p.

waterbewustbouwen.be, januari 2022

www.ecopedia.be, mei 2022

www.greenpoch.com, mei 2022

www.phc.eu/product/tree-saver-transplant, december 2021

www.rainproof.nl, december 2021

www.terracottem.com/nl/hoeveel-terracottem-voor-mijn-bomen, januari 2022

www.vlaco.be/compost-gebruiken/wat-is-compost/gemiddelde-samenstelling-van-vlaco-compost, februari 2022

LEES OOK...

Groen, vol van water

Inspiratiegids waterbeheer in groenzones

In het kader van het PDPO-project ‘Naar een efficiënt waterbeheer met groenzones’ publiceerde VVOG de inspiratiegids ‘Groen, vol van water’. In deze gids vind je praktische tips en goede praktijkvoorbeelden voor efficiënt waterbeheer in groenzones. Je krijgt haalbare oplossingen en inspiratie vanuit vele Vlaamse steden.

Deze gids is gratis te downloaden via www.vvog.info/publicaties/groen-vol-van-water.

Projectpartners

PCS - Proefcentrum voor Sierteelt

Schaessestraat 18, 9070 Destelbergen, België
T: +32 (0)9 353 94 94 | F: +32 (0)9 353 94 95
E: info@pcsierteelt.be | W: www.pcsierteelt.be

VVOG - Vereniging voor Openbaar Groen

Predikherenrei 1c, 8000 Brugge, België
T: +32 (0)50 33 21 33
E: info@vvog.info | W: www.vvog.info

Regionaal Landschap Schelde-Durme

Markt 1, 9230 Wetteren, België
T: +32 (0)9 210 90 50
E: info@rlsd.be | W: www.rlsd.be

Velt - Vereniging voor Ecologisch Leven en Tuinieren

Uitbreidingstraat 392c, 2600 Berchem, België
T: +32 (0)3 281 74 75 | F: +32 (0)3 281 74 76
E: info@velt.nu | W: www.velt.nu

Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert in zijn platteland

VLAAMSE
LAND
MAATSCHAPPIJ

provincie
Oost-Vlaanderen