



AMSTERDAM DOET GROOT ONDERZOEK

Op de Abidjanweg in het Westelijk Havengebied van Amsterdam onderzoekt een team van experts in opdracht van de gemeente Amsterdam de komende 5 jaar 15 verschillende groeiplaatsinrichtingen.

Groeimedia voor bomen

TEKST: PETER BENNINK, VAKREDACTEUR BIJ SVS/TUIN EN LANDSCHAP
AFBEELDINGEN: HANS KALJEE

De gemeente Amsterdam is, in samenwerking met de Intergemeentelijke Studiegroep voor Bomen en OOGSt-fonds gestart met een grootschalige proef met groeimedia voor bomen. In het Westelijk Havengebied zijn 180 iepen geplant in 15 verschillende groeimedia, met name granulaten, van 8 verschillende leveranciers. De ontwikkeling van de 180 bomen wordt 5 jaar intensief gevolgd. KPB-leden kunnen de metingen dagelijks volgen door in te loggen op de website van ConnectedGreen, via de QR-code aan het einde van dit artikel.

Twee componenten

De laatste decennia zijn er wisselende successen behaald met groeimedia voor bomen. In veel gevallen zijn er geen problemen, in andere gevallen groeien de bomen slecht of is er sprake van wortelopdruk. Die wisselvalligheid geldt wellicht nog het meest voor bomengranulaat. Dat is jammer, want bomengranulaat heeft de potentie om op betrekkelijk eenvoudige wijze bomen te laten groeien onder wegen waar zwaar verkeer overheen rijdt. Bomengranulaat bestaat grofweg uit twee delen. Ten eerste is er een stenige component die stevigheid moet geven. Brokken natuursteen, lava of ander hard materiaal zorgt voor een 'intern skelet' dat stevigheid geeft zodat verkeer er overheen kan rijden zonder dat de bodem (te veel) verdicht. Door de aanwezige ruimte tussen de stenige componenten kunnen de wortels van de boom hun weg vinden. Het tweede component is de 'voeding' voor de boom. Dit bestaat uit een mengsel op basis van klei, compost of ander materiaal waarin voor de boom opneembare voedingsstoffen zitten. Belangrijk is dat de twee componenten goed gemengd zijn en blijven, zodat het maximale volume aan granulaat voor de boom beschikbaar is.

Langgekoesterde wens

Als de resultaten tegenvallen is het vaak moeilijk te achterhalen waaraan dat precies ligt. Het kan komen door de samenstelling van het granulaat (elke leverancier heeft zijn eigen 'recept'), maar ook door de manier waarop het is toegepast of de omstandigheden waaronder het is opgeslagen of aangebracht (regen kan bijvoorbeeld zorgen voor ontmenging). Voor afnemers zoals gemeenten is het daardoor lastig om te bepalen welk groeimedium ze in welke omstandigheden zouden moeten kiezen. In een uitgebreid onderzoek gaat de gemeente Amsterdam nu 15 groeimedia van 8 leveranciers in de praktijk toetsen. Met de proef gaat een langgekoesterde wens van hoofdstedelijk bomenconsulent Hans Kaljee in vervulling: 'Ik probeer zo'n proef al sinds 2005 van de grond te krijgen. Nu is het eindelijk gelukt om een grote wetenschappelijk

verantwoorde proef op te zetten waar bruikbare resultaten van te verwachten zijn.'

Door de verschillende granulaten onder dezelfde omstandigheden toe te passen, met dezelfde (iepen)klonen, kunnen de verschillen naar voren komen. Naast bomengranulaat wordt ook bomenzand in combinatie met drukverdelende (permavoid)kratten getest. Daarnaast is er een controlegroep van bomen die in de open grond staan.

Grote operatie

De test is een grote operatie, met veel betrokken partijen; de gemeente zelf uiteraard, Bomenwacht Nederland (projectleiding), TC Groentechniek (uitvoering), Kiwa KOAC (tests), RHP (tests). Daarnaast is er een expertgroep die het onderzoek begeleidt, de metingen doet en verslag uitbrengt, bestaande uit Jitze Kopinga (Kopinga Boomadvies), Gerrit-Jan van Prooijen (Prohold), Jos Koolen (voormalig onderzoeker bij de vakgroep Grondbewerking WUR), Evert Ros (New York Boomadvies) en Jan Hilbert (Dendrologic). In de testopstelling zijn in een grid 180 bomen geplant, van elk type groeiplaats 12 stuks. Kopinga: 'Twaalf bomen per medium is statistisch gezien comfortabel. Dat moet voldoende zijn om ook echt betrouwbare conclusies te kunnen trekken. Soms doen boomverzorgingsbedrijven of leveranciers wel proeven, maar die missen vaak wetenschappelijke betrouwbaarheid en/of validiteit, en vervolgens doen ze vaak maar wat met statistiek.'

Voordat de groeiplaatsen ingericht zijn, is het terrein gedraineerd. De plaatsing van de groeiplaatsen in de grid is door middel van loting bepaald. De bomen worden in groeiplaatsen van 2 x 2 meter geplant (80 cm diep). Om externe factoren uit te sluiten, wordt elke groeiplaats rondom afgeschermd door waterdichte folie (de onderkant is uiteraard wel open). Vervolgens wordt de boom geplant en de groeiplaats verdicht. Tot slot wordt de boomspiegel afgewerkt met een laag straatzand en betonklinkers. Normaal gesproken wordt bomengranulaat vaak verdicht met een grote, zware trilplaat. In het vak van 2 x 2 m lukt dit niet, en daarom onderzocht Kiwa KOAC hoe de standaard door RAW-bepalingen voorgeschreven verdichting het beste kon worden bereikt in de beperkte ruimte, bijvoorbeeld met een sleuvenstamper. Per granulaatsoort

De 180 *Ulmus 'Rebona'* (12 stuks in 15 verschillende groeimedia) staan in een grid geplant. Een loting heeft de positie van elk medium in de grid bepaald.



De test is een grote operatie, met veel betrokken partijen



Kiwa KOAC heeft per groeimedium onderzocht hoe de diverse groeimedia het best verdicht kunnen worden tot de vereiste verdichtingsgraad. Aannemer TC Groentechniek verdicht de groeimedia daarom met verschillende laagdiktes en verdichtingstechnieken.



Een stalen mal zorgt ervoor dat de groeiplaatsen ingericht kunnen worden en allemaal precies even groot zijn. Bovendien is het zo mogelijk om het groeimedium goed te verdichten. Na de inrichting van de groeiplaats wordt deze 'bekisting' verwijderd.



Een voorbeeld van een bomengranulaat. De mengsels verschillen in grootte van de stenen en soort materiaal (lavabrokken, verschillende soorten hardsteen). Ook in de voedingscomponent zijn verschillen (leem, compost, rivierklei et cetera). Zie tabel p.17.

kregen de medewerkers van TC Groentechniek, die de groeiplaatsen inrichtten, instructies mee over de precieze wijze van verdichten per medium.

De metingen

De boomspiegels worden niet belast met (zwaar) verkeer. Kopinga: 'Het is praktisch niet haalbaar om op locatie alle bomen op gelijke manier te belasten, daarbij zijn de groeiplaatsen maar klein. Daarom test Kiwa KOAC de belastbaarheid van de groeimedia in een laboratorium.' Ook de chemische en granulaire samenstelling van de granulaten wordt geanalyseerd. Aan het begin van de proef is er een nulmeting, en er volgt een meting aan het einde van de proef na 5 jaar. De groeiplaatsen worden continu in de gaten gehouden. Sensoren bij 60 groeiplaatsen meten het vochtgehalte van het substraat op twee verschillende dieptes. Dat zegt niet alleen iets over het vochthoudend vermogen van de substraten, maar maakt ook meteen duidelijk wanneer er vochttekorten optreden.

Het grondwaterniveau wordt met behulp van peilfilters geregistreerd. Ook de hoeveelheid zuurstof in de bodem wordt gemeten. Kopinga: 'Met name het eerste jaar is wat dat betreft interessant. Na aanplant is er altijd wat extra zuurstofomzetting te verwachten.'

Een belangrijk aspect van het onderzoek is de groei van de bomen. Bij aanplant zijn de boomhoogte en stamomtrek opgenomen. De groeikenmerken worden 5 jaar gemonitord. Als de bomen in blad komen, zullen ook de bladkleur, bladontplooiing en bladbezetting worden gemeten. De bomen worden op gezette tijden allemaal onder dezelfde hoek gefotografeerd zodat mogelijke verschillen in kroontransparantie zichtbaar worden. Ook chemische bladanalyses kunnen worden uitgevoerd als daarin verschillen worden verwacht. Kopinga: 'Uit eerdere proeven met bomenzandmengsels in Rotterdam is gebleken dat stikstofgebrek al na een paar jaar kan optreden. Ik ben benieuwd of en wanneer dat in deze proef gaat optreden, en bij welke substraten.'

Aan het einde van de looptijd van het onderzoek zal in elk geval een deel van de bomen worden opgegraven om te zien hoe de wortels in het medium gegroeid zijn. Ook kan door middel van sleuven langs de plantvakken bekeken worden hoe de beworteling zich ontwikkeld heeft. Kopinga is benieuwd naar de conclusies die uit de proef kunnen worden getrokken. In ieder geval is hij ervan overtuigd dat er een resultaat komt, 'en geen resultaat is ook een resultaat', aldus de wetenschapper.

Macroporiën

Eenvoudig gezegd is bomengranulaat een mengsel van grond en stenen. Hierbij speelt de maat 2 mm een sleutelrol. Delen groter dan 2 mm noemt men stenen, delen kleiner dan 2 mm fungeren als grond en worden samen het voedingsdeel genoemd. De maat 2 mm sluit goed aan bij de gangbare bodemanalyse, die zich beperkt tot de fractie < 2 mm. Het is ook deze fractie die capillair actief is, dus capillaire waterbeweging in het granulaat mogelijk maakt. Poriën groter dan 2 mm hebben geen capillaire werking. Zij worden wel macroporiën genoemd. Gronden in de zogeheten volle teelten bevatten slechts enkele procenten macroporiën. In bomengranulaat is het macroporiënvolume meestal veel groter. Dit maakt dat hun waterdoorlatendheid veelal zeer hoog is. Omdat macroporiën vrijwel altijd waterloos zijn, dragen ze bij aan een goede gashuishouding van het granulaat.

Belangrijke grootheden van een bomengranulaat zijn het poriënvolume (in %) en de watercapaciteit (ook in %). Bij benadering is de watercapaciteit van het voedingsdeel numeriek gelijk aan het poriënvolume van het voedingsdeel. Er geldt:

poriënvolume van het granulaat = watercapaciteit van het granulaat + macroporiënvolume van het granulaat.

De zogenaamde kistproef van RAG is een elegante manier om het poriënvolume en de watercapaciteit te meten. De nauwkeurigheid is hoog vanwege het grote monstervolume (ongeveer 1 m³). De uitkomsten van de kistproef gelden voor 1 verdichtingsniveau. In de praktijk worden granulaten niet noodzakelijk precies tot dit niveau verdicht. Maar bij kleine verdichtingsverschillen kunnen we de in situ watercapaciteit schatten uit de kistwatercapaciteit, het kistporiënvolume, en het in situ poriënvolume. De schatting maakt gebruik van de aanname dat een klein verdichtingsverschil slechts de macroporiën beïnvloedt, en het capillaire systeem ongemoeid laat. Men kan afleiden dat dan geldt:

in situ watercapaciteit = kistwatercapaciteit x (in situ droge bulkdichtheid/kist droge bulkdichtheid).

Voorbeeld

Stel een granulaat heeft volgens de kistproef een droge bulkdichtheid = 1921 kg/m³, een poriënvolume = 37% en een watercapaciteit = 23%, en heeft in situ (na de praktijkverdichting) een droge bulkdichtheid = 2086 kg/m³, en een poriënvolume = 32%, dus geen 37% zoals in de kistproef. Dan is volgens de laatste formule de in situ watercapaciteit $23 \times 2086 / 1921 = 25\%$. Het macroporiënvolume is volgens de eerste formule in de kistproef $37 - 23 = 14\%$, en in situ $32 - 25 = 7\%$.

Een complicatie is dat soms stenen bij het verdichten in mindere of meerdere mate verbrijzelen. In deze gevallen voegen de nieuwe delen kleiner dan 2 mm zich bij het voedingsdeel. De mate van verbrijzeling kan in de kistproef anders geweest zijn dan bij de in situ verdichting.

Jos Koolen, voormalig onderzoeker bij de vakgroep Grondbewerking WUR en als expert betrokken bij de proef met bomengranulaten in Amsterdam.

Tabel Overzicht leveranciers en groeimedia

Aanbieders boomgranulaat	Product	Steenfractie	Voedingsdeel
Heicom	BG Lava BG Lava BG ECO	Basaltlava 16-32 Lava 80-150 Hardsteen 16-32	Laagveen/compost Humeuze grond/leem Venige klei/compost
Den Breejen	BG Lava	Basaltlava 16-32	Laagveen/compost
AH Vrij	BG Hardsteen	Basaltlava 16-32	Laagveen/compost
Den Ouden	BG Grauwaske BG Porfier Bomengrond	Grauwaske 16-32 Hardsteen 22-44	Rivierklei Laagveen/compost
Van Doorn Soest	BG VDS Graniet	Noors hardsteen	Laagveen/compost
TGS	BG Hardsteen	Hardsteen 40-60	Humeuze grond
Olieman	Bomenzand Bomenzand	Zand Zand en sandwichconstructie en voedingsrijke grond (TGS)	Laagveen/compost Laagveen/compost
Bas van Buren	Urban Granulaat Urban sand Urban sand	Hardsteen 16-22 Hardsteen 2-6 Hardsteen 2-6 en sandwichconstructie (TGS) met schimmeldominante humuscompost (Van Iersel)	Humeuze grond/leem Humeuze grond/leem Humeuze grond/leem

Acht leveranciers en vijftien groeimedia, waarvan twee groeimedia met toepassing van de sandwichconstructie.



In 60 van de 180 groeiplaatsen zijn 2 vochtsensoren geplaatst. Deze meten het vochtgehalte op 30 en 60 cm diepte. De vochthuishouding kan hiermee online worden gemonitord. Ook zijn er meerdere peilfilters geplaatst. Daarnaast is op twee verschillende diepten een slang ingebracht om de zuurstof periodiek te meten.



Met behulp van deze QR-code kunnen KPBLeden de metingen op de voet volgen. De inlognaam is: **Bomengroei**proef Het wachtwoord is: **OOGST**fonds



Met deze QR-code kun je zien hoe de opbouw van de groeiplaats is verlopen.

Dit artikel verscheen eveneens in *Tuin en Landschap* nummer 8, april 2019.

Geen resultaat is ook een resultaat