



# Hoe wordt een boom in de openbare ruimte 80 jaar oud?

## Genoeg ruimte, grondmengsel op maat, goede verwerking en bodemleven zijn onmisbare factoren

**In stedelijk gebied is de doorwortelbare ruimte voor bomen beperkt, terwijl goede grond van eminent belang is voor een goede groei. Hoe voorkomen we vroegtijdige aftakeling, of, erger nog, vroegtijdige sterfte? Een goede groeiplaats, zowel qua afmetingen als inhoud, kan ervoor zorgen dat een boom wel een hoge leeftijd bereikt.**

Auteur: Karlijn Santi Raats

Bomen lijden niet aan fysiologische veroudering. Met andere woorden: bomen gaan niet dood van ouderdom. Ze gaan dood als gevolg van omgevingsomstandigheden. Dat kan windworp door wortelschade zijn, gebrek aan de benodigde mineralen en alles daartussenin. Een rechtstreekse oorzaak van het sterven van bomen is wortelschade als gevolg van werkzaamheden. Een vertraagde oorzaak kan worden gezocht in bodemverdichting. Dit leidt in eerste instantie tot gebrekkige wortelgroei en later tot het afsterven van wortels. Bodemverdichting door verkeer leidt direct tot ernstige problemen met de opname van water en mineralen door de wortels. Door de jaren heen hebben marktpartijen hier verschillende oplossingen voor bedacht die verkeersbelas-

ting aankunnen en tegelijkertijd doorwortelbaar zijn.

### Experimenten met grondmengsels

De basis voor het verbeteren van de groeiplaats ligt al in een ver verleden. Pius Floris van Plant Health Cure (PHC) is specialist op het gebied van *mycorrhiza*-technologie en bodembioologie en is de oprichter van Pius Floris Boomverzorging. 'Ruim 40 jaar geleden was het de Amsterdamse boombeheerder Jan Couwenberg die begon te experimenteren met verschillende grondmengsels met grof zand en maximaal 5 procent organische stof', vertelt Floris. 'Dit praktijkonderzoek leidde tot een overweldigend aanbod van allerlei soorten bomenzand, bomengrond en bomensubstraat.'

### Afwegingen

Het is niet altijd eenvoudig om de juiste keuze te maken voor een groeiplaatsverbetering. Elke producent en leverancier heeft een breed assortiment oplossingen. Heicom is producent van bodemverbetersaars en substraten voor steden, parken en sportvelden. Dit bedrijf levert onder andere bomenzand, bomengrond en boomgranulaat en geeft bodemverbeteringsadviezen. Sinds vorig jaar biedt Heicom zijn productlijn aan conform de richtlijnen uit het Handboek Bomen 2018. De producten zijn tevens RAG-gecertificeerd. Adviseur Marcel Straatman vertelt over de afwegingen die je moet maken per plantplaats. 'Vraag jezelf ten eerste af of je bestaande grond kunt hergebruiken of opwaarderen, met het oogmerk om zo min mogelijk bestaande grond te hoeven afvoeren en nieuwe grond aanvoeren. Dat scheelt veel aan transportkosten en uitstoot bij grote projecten. Daarna bekijk je of je te maken hebt met een groeiplaats in open grond of met een groeiplaats onder verharding. Je zoekt uit hoe hoog de belasting wordt rond de groeiplaats. In de bodem kijk je naar de hoogte van de grondwaterstand en of er sprake is van een schijngrondwaterstand. Ook meet je de pH, analyseer je de grondsoort, het bodem-



10 min. leestijd

profiel, de verdichtingsgraad en zoek je de locatie van kabels en leidingen. Tot slot onderzoek je welke eisen de boomsoort stelt aan zijn groeiplaats qua voeding en pH. Wanneer je al die gegevens bij de hand hebt, kun je ze afstemmen met de eisen voor die boomsoort en de lijst met productoplossingen erbij pakken of een product op maat laten maken.'

#### **Onder verharding, lichte belasting: bomenzand**

Bomenzand wordt toegepast onder verharding bij lichte belasting, dus bij een verkeersdruk tot klasse 5, zoals trottoirs en fietspaden. Het is luchtig, eentoppig en hoekig zand (275-500 mu) dat meer voedingsstoffen bevat dan gewoon zand (4-5 procent uitgerijpt organisch materiaal) en een ideale pH van rond de 6 heeft. De pH is makkelijk aan te passen voor bomen die een wat lagere pH vragen. Bomenzand is stabiel genoeg om op te straten en mag maximaal worden verdicht tot 1,5 tot 2 MPa.

Straatman: 'We kunnen bomenzand aanvullen met extra lutum en voedingsstoffen volgens de richtlijnen van het Handboek Bomen. Heicom verkoopt Bomenzand 300 en 500 RAG. Bomenzand 300 RAG houdt water beter vast en wordt vaak toegepast bij een lage grondwaterstand of bij hangwater. Bomenzand 500 RAG wordt toegepast bij hogere grondwaterstanden. Met de online rekentool uit het Handboek Bomen kun je berekenen hoeveel ondergrond-

se ruimte er nodig is om een boom goed te kunnen laten groeien.'

#### **Open grond: bomengrond**

Bomengrond wordt toegepast in open grond. Bomengrond is een specifiek samengestelde soort teelaarde van gekeurde zuivere grond, uitgerijpte compost (organischestofgehalte tussen 8 en 10 procent) en natuurlijke bodem-/structuurverbeters. Optimaal is een verdichting van 1,2 tot 1,5 MPa. De verdichting van zowel bomenzand als bomengrond kan met een penetrograaf worden gemeten. Heicom vernieuwt groeiplaatsen met Bomengrond RAG. Maar bij groeiplaatsen in de open grond kijkt het bedrijf altijd eerst goed naar de mogelijkheden om bestaande grond op te waarderen. Straatman: 'Dat doen we met Bomenvoedingsgrond, een Heicom-product waarmee we een schrale of slechte open grond kunnen verbeteren. Bomenvoedingsgrond wordt door de bestaande grond gemengd; het bestaat uit RAG-gekeurd veen en toevoegingen van natuurcompost, wormengrond, beukenentgrond en biologische preparaten. Afhankelijk van de analyses van die locatie passen we de samenstelling aan door meer spoorelementen of voeding toe te voegen, of de granulaire samenstelling aan te passen.'

#### **Onder verharding, lichte tot matige belasting en waterbuffering: sandwichconstructie met bomenzand**

Onder verharding met lichte tot matige

belasting wordt bomenzand alleen toegepast in combinatie met een druk-ontlastende constructie. Heicom heeft de Permavoidsandwichconstructie met capillair irrigatiesysteem in zijn assortiment. Zo'n tweede-maai-veldconstructie zorgt voor een luchtlag, voorkomt wortelopdruk, buffert en irrigeert water en spreidt de druk. Het wordt aangebracht op een cunet van bomenzand of boomgranulaat en gevuld met bomenzand.

#### **Onder verharding, zware belasting: boomgranulaat poreus/massief**

Boomgranulaat is geschikt voor zware verkeersklassen (LM1). De stenen vormen een skelet dat de belasting opvangt; de holle ruimtes tussen de stenen worden opgevuld met voedingsgrond. Boomgranulaat bestaat voor 70 tot 80 procent uit massief of poreus gesteente (basaltlava). Boomgranulaat met poreus gesteente past goed onder parkeerplaatsen en pleinen, hoewel op dit soort locaties ook weleens bomenzand in combinatie met een sandwichconstructie wordt toegepast. Door de poriën in poreuze gesteenten wordt water gebufferd. Heicom heeft Boomgranulaat Basalt-Lava RAG in zijn assortiment, met voedingsgrond en spoorelementen. Straatman: 'Wel moet je erop letten dat de lava laag niet constant onder water staat, want dan onttrekt het water alle zuurstof aan de lava. Bij boomgranulaat met lava moet je er dus voor zorgen dat de ondergrond goed waterdoorlatend is.'

#### **Marcel Straatman (Heicom):**

'Op de Rijnkade in Utrecht stonden sinds drie jaar bomen in een groeiplaats met Boomgranulaat ECO. Vanwege een herinrichting moesten deze bomen weg. We zagen dat de onderste laag van het granulaat onder water stond, maar dat de bomen er geen last van hadden gehad door de afwezigheid van capillaire werking.'





*Pius Floris (Plant Health Cure): 'Naast lucht, waterdoorlatendheid en voeding in de grond zijn ook andere omstandigheden bepalend voor de leeftijd die een boom bereikt: de kwaliteit van het bodemleven in de wortelsfeer en de kwaliteit van de suikers die de boom afgeeft aan de grond. Daardoor kunnen bomen toch zeer oud worden op onmogelijke plaatsen.'*

De variant met massief gesteente is geschikt voor onder rijbanen, om zware verkeersdruk op te vangen. Heicom heeft in 2015 Boomgranulaat ECO op de markt gebracht, dat voor 85 procent bestaat uit gerecyclede breuksteen van spoorballast. Dit is gecoat met klei met een hoog lutum- en organischestofgehalte en een pH van rond de 6. De spoorballast is afkomstig uit Utrecht, de klei komt uit een lokale zandwinning en het product wordt op de locatie van Heicom in Utrecht samengesteld. Aan de hardsteen worden organische meststoffen toegevoegd en een vochtbufferaar, aangezien dit substraat erg waterdoorlatend is. 'De duurzaamheid van dit product is een belangrijke overweging voor bedrijven en gemeenten,' aldus Straatman. 'Het product is niet alleen goed toepasbaar bij hogere belasting, maar ook bij een hogere grondwaterstand, omdat dit granulaat geen capillaire werking stimuleert. Op de Rijnkade in Utrecht stonden sinds drie jaar bomen in een groeiplaats met Boomgranulaat ECO. Vanwege een herinrichting werden deze bomen weggehaald. We zagen dat de onderste laag van het granulaat onder water stond, maar dat de bomen er geen last van hadden gehad door de afwezigheid van capillaire werking.' 'Bij boomgranulaat is het belangrijk om de beluchting goed in de gaten te houden. Met een sandwichconstructie is er altijd sprake van voldoende zuurstof voor de boom. De verdichting en de draagkracht van het granulaat kunnen op de werklocatie bepaald worden door in situ metingen met de LWD-meter (lichtgewicht valdeflectiemeter). Heicom is een van de bedrijven die deze methode vanaf het begin in 2014 toepassen. Daarnaast heeft Heicom een checklist voor de juiste verwerking van alle ondergronden.'

### Boomsoorten

Elke boomsoort heeft zijn eigen behoeften als het gaat om de plantplaats. Bomenzanden, bomengronden en boomgranulaten moeten dus aan de boomsoort worden aangepast. Straatman: 'Op de Pannekoekendijk in Zwolle is een moeraseik geplant in bomengrond met

een pH van rond de 5. In Alphen aan den Rijn werd een boom geplant die in de herfst Indian summer-kleuren moest gaan vertonen; daarvoor moest hij in wat zuurdere grond staan. Ook daar hebben we wat aan het boomgranulaat en de bomengrond gesleuteld.'

### Goede schimmels en bodembioogie

Floris erkent het grote belang van deze doorontwikkelde producten om groeiende bomen lange tijd te kunnen ondersteunen. Als bodembiooloog en *mycorrhiza*-specialist doet hij een extra duit in het zakje: 'Voor grond waarin planten en bomen moeten groeien, gelden drie basisvoorwaarden: biologische, chemische en fysische. Niet een van alle soorten gemengde grond bevat de biologische component waardoor het grond genoemd mag worden. Daarmee zijn alle geroerde mengsels zogenaamde substraten. In deze geroerde of gemengde grond kan wel veel bodemleven aanwezig zijn, maar voor de bomen die in deze mengsels groeien is het bodemleven niet belangrijk. De boomwortels moeten het hebben van de rhizosfeer-organismen, en die groeien uitsluitend in de nabijheid van de wortels. Het is essentieel om gunstige schimmels en nuttige wortelbacteriën toe te voegen aan substraten. Veel leveranciers van bomengrondmengsels mengen al jarenlang 3 kg Biovin door elke kubieke meter bomensubstraat. Het is belangrijk om te beseffen dat planten en bomen zelf grond kunnen maken door de rhizosfeer-organismen te voeden met exsudaten uit de wortels.' Want naast lucht, waterdoorlatendheid en voeding in de grond zijn er nog andere omstandigheden bepalend voor de leeftijd die een boom bereikt: de kwaliteit van het bodemleven in de wortelsfeer en de kwaliteit van de suikers die de boom afgeeft aan de grond. Daardoor kunnen bomen toch zeer oud worden op onmogelijke plaatsen, zoals een oude iep op een bruggenhoofd in Amsterdam of een willekeurige den in de bergen op een rots. Floris legt uit in een korte les bodembioogie: 'Een boom maakt suikers aan door fotosynthese. Van deze totale hoeveelheid suikers

wordt gemiddeld 30 procent via het floëem oftewel de bast naar de uiterste wortelpuntjes vervoerd, waarna het goedje aan de bodem wordt afgegeven. Met andere woorden: 30 procent van de suikers die bomen maken, gaat rechtstreeks de grond in! Waarvoor dient dat dan? Dat doen bomen om de bacteriën en een groot aantal schimmels in de rhizosfeer oftewel wortelsfeer te voeden, waaronder de essentiële *ectomycorrhiza*-schimmels. (De *endomycorrhiza*-soorten halen de benodigde suikers rechtstreeks uit de fijne worteltjes). De kwaliteit van de organismen in de rhizosfeer is medebepalend voor het vermogen van de wortels om te groeien en de kwaliteit van de grond te vormen. Daarnaast speelt de kwaliteit van de suikers die in de grond terechtkomen een zeer grote rol: elke boom die slecht groeit, heeft een beperkte fotosynthese en kan daardoor geen suikers van hoge kwaliteit vormen. Hierdoor kunnen de symbionten in de vorm van bacteriën, bodemschimmels en *mycorrhiza*-wortelschimmels onvoldoende worden gevoed. In de landbouw is bekend dat goede suikers het bodemleven voeden en slechte suikers ziekteverwekkers. Dit geldt ook bij bomen. Zo ontstaat er een wisselwerking: een goede groeiplaats voor de boom, waarin hij goed gedijt en dus een hoge kwaliteit suikers aanmaakt, zorgt voor het in stand houden van het bodemleven in de rhizosfeer. *Mycorrhiza* en rhizobacteriën maken, in ruil voor suikers, mineralen opneembaar voor de bomen. Ze zijn dus bijzonder nuttig! Kortom, de toevoeging van *mycorrhiza* en rhizobacteriën vergroot de benutting van wortels en verbetert de groeiomstandigheden, gezondheid en stresstolerantie. Om herstel te bevorderen, kunnen ze geïnjecteerd worden bij de boomwortels na verplanten of graafwerkzaamheden, bij droogte, hitte of verdichting. Je kunt ze ook toepassen bij nieuwe aanplant voor een goede start.' Plant Health Cure produceert en levert injecteerbare *mycorrhiza* (Injectable Pt en Injectable Universeel) voor bestaande bomen, en Tree Saver Transplant voor nieuwe aanplant. PHC Tree Saver zorgt voor een goede waterbinding rondom de wortels, waardoor de plant of boom

goed aanslaat. PHC adviseert om *mycorrhiza*-sporen nooit door het substraat te mengen. Floris: 'Dat is te duur, en de meeste *mycorrhiza*-sporen zijn al opgevreten of afgestorven tegen de tijd dat er op die locatie wortels groeien. Het is beter om na het aanbrengen van het substraat de randen van de wortelkruit en de directe omgeving daarvan te injecteren met *mycorrhiza* die met water is vermengd. Sinds enige jaren wordt er ook Fulvic 25 bijgemengd in de injectievloeistof. Dit product versterkt de rhizosfeer en stimuleert de opname van nutriënten door de boomwortels. In bossen speelt fulvine een belangrijke rol, maar in het stedelijk gebied wordt geen fulvine aangemaakt. Daarnaast heeft PHC allerlei rhizobacteriën in het assortiment. De bacteriële samenstelling bestaat uit meerdere stammen per product, die essentiële functies bezitten in de wortelomgeving. Ze breken organische stof af, laten mineralen vrijkomen en stimuleren wortelvorming. Sommige soorten stimuleren de aanwezigheid van lokale *mycorrhiza*-soorten. Andere soorten houden zich specifiek bezig met stikstofbinding, waterbuffering, het verhogen van het stofgehalte of de versterking van de zetmeel- en suikerproductie. Producten als Biopak en Compete Plus geven al ruim 20 jaar goede resultaten in vele teelten.'

### Project uit de praktijk: Nuenen

Verbeteren van de verkeersveiligheid met behoud van de karakteristieke eiken langs de weg – dat was het uitgangspunt bij de reconstructie van de Broekdijk in Nuenen. In opdracht van de gemeente Nuenen is het project uitgevoerd door FPH Ploegmakers. Van Berkel Biomassa & Bodemproducten leverde Bomengranulaat Forte voor het verbeteren van de groeiplaatsen van de eiken. Dit boomgranulaat bestaat uit harde Noorse natuursteen en

oude uitgerijpte compost. Dat zorgt voor een hoge draagkracht én een hoog gehalte organische stof.

Bij de reconstructie werd zowel de weg als de rioolleidingen vernieuwd. De weg werd versmald voor de verkeersveiligheid en voor het vergroten van de ondergrondse groeiplaatsen van de bomen. Het tracé kreeg gebakken straatklinkers. Na overleg met een buurtklankbordgroep besloot de gemeente om de karakteristieke eiken te laten staan. Met toepassing van Bomengranulaat Forte van Van Berkel Biomassa & Bodemproducten werd onder het verharde wegdek voldoende doorwortelbare ruimte gecreëerd voor de honderden karakteristieke bestaande eiken langs de kant van de weg. De 5 kilometer lange cultuurhistorische Broekdijk tussen Nuenen en Son is een van de weinige overgebleven klinkerwegen van deze lengte in Nederland. Rutger Hornikx is adviseur bodem en groen bij Van Berkel Biomassa & Bodemproducten en was vanuit die rol betrokken bij het project: 'De groeiplaatsen op de Broekdijk waren redelijk nauw. Aan de ene kant van de groeiplaatsen liggen sloten en daar dicht op staat bebouwing. Vóór de renovatie konden de boomwortels alleen maar onder de weg door, maar de weg bestond uit een traditionele opbouw met puinverharding, waardoor wortelen niet mogelijk was.'

Om de wortelvorming te stimuleren, verwerkte groenaannemer Jos Kanters Bomengranulaat Forte van Van Berkel. 'De doorwortelbare ruimte is op sommige plaatsen twee tot zelfs drie keer zo groot geworden', aldus Hornikx. 'Bomengranulaat Forte is een Noorse hardsteen in een fractie van 16 tot 32 mm. Het is goed bestand tegen vorst en verbrijzeling. Doordat de stenen niet kalkhoudend zijn, hebben ze een goede zuurtegraad. Het materiaal heeft een

goede voedingsbodem en tegelijkertijd een grote draagkracht. Dat zorgt voor skeletvorming en dus doorwortelbaar volume. Het bomengranulaat is samengesteld met uitgekiende voedingsgrond.'

### Maatwerk

Er is gespeeld met de verdeling van het aantal kubieke meters Bomengranulaat, maar de samenstelling van het mengsel bleef gelijk. De groeiplaats bestaat uit sleuven van pakweg 2 meter breed, precies langs de boomwortels. Directeur Paul Kanters van Jos Kanters Groenvoorziening: 'Allereerst hebben de gemeente, Van Berkel en wij overlegd over de vraag waar de aanleg van de groeiplaats het efficiëntst is. De gemeente wilde ook de twijfelgevallen onder de eiken eens kans geven, na gemaakte afspraken met burgers. We wisten welke bomen maximale groei ruimte moesten krijgen. Op sommige plaatsen was veel minder ruimte of werd een nieuwe oprit aangelegd. Daar hebben we meer bomengranulaat toegepast. Alle bomen die het zwaar hadden, hebben we extra wortelruimte gegeven. Op andere plaatsen was minder doorwortelbare ruimte nodig; langs sommige tracéstukken stonden geen bomen. En in sommige gevallen hadden de eiken de ruimte om buiten de weg te wortelen.'

Het werk werd begeleid door een treeworke van Jos Kanters Groenvoorziening en Rutger Hornikx van Van Berkel Biomassa & Bodemproducten. Hornikx verklaart: 'Een juiste verwerking luistert nauw. Goede communicatie tussen de betrokken partijen is cruciaal voor het welslagen van een dergelijke ingrijpende en nobele maatregel. Al te vaak wordt er precies volgens het bestek gewerkt.' Kanters: 'Natuurlijk werk je aan de voorkant altijd met bestekken en tekeningen, maar in de praktijk is maatwerk belangrijk. Als de neuzen dezelfde kant op staan, krijg je het beste resultaat. Dankzij de nieuwe groeiplaatsen hebben de bomen geen klap gekregen door de wegconstructie. In de meeste gevallen zijn ze er juist op vooruitgegaan. En mocht er in de toekomst een boom vervangen moeten worden, dan ligt daar een goede groeiplaats voor de nieuwe boom klaar.'



Groeiplaatsverbetering in Nuenen met Bomengranulaat Forte van Van Berkel Biomassa & Bodemproducten

