

# TERRA-Dunes: natuurherstel in de duinen met bodemtransplantaties

Sinds het voorjaar van 2018 passeren bezoekers van de vallei Meijndel vlak voor aankomst bij het bezoekerscentrum van Dunea een klein stukje omheind duinzand. Het is nog geen half voetbalveld groot en er is nog niet veel te zien. Hier en daar groeien wat planten en er staan piketpaaltjes die kleine proefvlakken markeren, maar verder is er vooral nog veel kaal zand (Fig. 1). Het lijkt dan misschien nog niet veel maar schijn bedriegt, want dit is de locatie van een belangrijk nieuw onderzoeksproject: TERRA-Dunes. Hier onderzoekt de Universiteit van Leiden samen met Dunea wat de rol is van de bodem in het herstel van natuur in de duinen.

TEKST: T. MARTIJN BEZEMER, NADIA A. SOUDSILOVSKAIA, RICARDO MANCINELLI, MARIE DUHAMEL EN HARRIE VAN DER HAGEN



## Trefwoorden

Plantenwortels, bodem, schimmels, bodemtransplantatie, zaden.

Voordat we uitleggen wat we precies in dit onderzoeksproject doen, is het goed om even kort uit te leggen waarom we zo geïnteresseerd zijn in die bodem. In een goede bodem krioelt het van het leven. In een theelepel grond zitten misschien wel een miljard bacteriën van allerlei soorten, een paar meter schimmeldraden, een paar duizend protozoa en enkele tientallen aaltjes om maar wat te noemen. Plantenwortels scheiden stoffen uit zoals suikers en eiwitten en die stoffen trekken bacteriën en schimmels aan die zich

daarmee voeden. Die bacteriën en schimmels worden weer gegeten door grotere microben zoals nematoden en protisten en die worden op hun beurt weer opgegeten door nog grotere beestjes zoals mijten, springstaarten, en insecten. Alles bij elkaar vormt dat het bodemvoedselweb. Het mooie van dit systeem is nu dat al die organismen de voedingsstoffen die ze niet nodig hebben weer uitscheiden in de bodem. Deze voedingsstoffen zijn dan beschikbaar voor planten die ze door hun wortels weer kunnen opnemen. Andere micro-organismen voeden zich met dode wortels of ander dood plantaardig of dierlijk materiaal in de bodem en maken zo voedingsstoffen beschikbaar voor andere leden van het voedselweb of voor de plant. Verder

zitten er in de bodem natuurlijk ook belagers van planten zoals wortelende insecten, of schimmels of bacteriën die de plant ziek maken. Andere bacteriën kunnen plantengroei of de weerbaarheid van de plant juist stimuleren doordat ze bepaalde hormonen produceren of de plant zelf aanzetten om meer van die hormonen te produceren, terwijl speciale schimmels zoals mycorrhizaschimmels en bacteriën samenwerkingsverbanden vormen met plantenwortels. Het krioelt dus van het leven in de bodem. Vanuit de plant gezien zitten de bodem vol met zowel vrienden als vijanden en al die organismen in het bodemvoedselweb kunnen direct of indirect een invloed hebben op de plant maar ook de samenstelling van de vegetatie beïnvloeden die zich vestigt op de bodem. En dat is nu precies waar het TERRA-Dunes project over gaat. Kunnen we door de samenstelling van het bodemvoedselweb te veranderen, de ontwikkeling van de vegetatie de goede kant op sturen en de vestiging van gewenste plantensoorten verbeteren in de duinen?

## Bodemleven

Maar kun je zo'n complex bodemvoedselweb met al die organismen die elkaar beïnvloeden eigenlijk wel veranderen? De afgelopen jaren is dit op het Nederlands Instituut voor

Ecologie, het NIOO, onderzocht op de Veluwe, samen met Natuurmonumenten, op een voormalige akker. De bedoeling was dat er een mooi natuurlijk landschap zou ontstaan maar in zo'n nieuw natuurgebied ontwikkelt de natuur zich vaak heel langzaam. Het kan bijvoorbeeld vele decennia duren voordat de gewenste plantensoorten aanwezig zijn, en vaak gebeurt dat zelfs helemaal niet. Onze hypothese was dat dit komt omdat het juiste bodemleven er niet is. De planten die zich vestigen zijn afhankelijk van het leven in de bodem. De natuur in dit gebied moet zich ontwikkelen op een akker en dus op een typische landbouwbodem. Zo'n bodem bevat vaak veel ziektes, weinig schimmels en veel voedingsstoffen en is daarom (nog) ongeschikt voor veel planten. Op Reijerscamp werd onderzocht of je een andere bodemgemeenschap kunt introduceren in zo'n gebied om zo de huidige bodem geschikter te maken voor de gewenste planten? Er werd bodem verzameld uit twee andere gebieden, een soortenrijk grasland, en een heideveld. Een dun laagje van die grond werd uitgestrooid op verschillende plekken op de Reijerscamp. Heel snel, al binnen enkele jaren, ontstonden er op de uitgestrooide locaties vegetaties met soorten die karakteristiek waren voor de twee gebieden waarvan de grond verzameld was. Die vegetaties ontstonden niet op plekken waar geen grond uitgestrooid was. Door een grond met bodemleven te



*Figuur 1. Het TERRA-Dunes veldexperiment net na aanleg in de zomer van 2018. De komende jaren wordt de ontwikkeling van de vegetatie en het bodemleven in de 104 veldjes gevolgd. Foto: Willemien Groot.*



*Figuur 2. Met man en macht wordt er in het voorjaar van 2018 gewerkt aan het opzetten van het veldexperiment. De donorgrond in zakken wordt later uitgestrooid over de veldjes. Foto: Willemien Groot.*

introduceren in een andere bodem kun je dat bodemvoedselweb veranderen en natuurontwikkeling sturen. Bodemtransplantatie noemen we dat. Eigenlijk vergelijkbaar met zogenaamde poeprtransplantaties waarbij een waterige oplossing van ontlasting van een gezond persoon ingebracht wordt in de darm van een patiënt met darmproblemen om een andere, gezondere darmflora te verkrijgen.

### Hoe werkt dat?

We denken door positieve plant-bodemterugkoppelingen. Behalve het bodemleven introduceer je met een bodemtransplantatie ook zaden en wortelstukjes die in de grond zitten die uitgestrooid wordt. De planten die kiemen en groeien kunnen dat alleen als ze contact hebben met de juiste bodemorganismen zoals bijvoorbeeld mycorrhizaschimmels. Door bodemtransplantatie breng je dus beide samen in het nieuwe gebied. De planten die gaan groeien stimuleren het juiste bodemleven en de bodem stimuleert de planten weer. Zo ontstaat er een positieve terugkoppeling tussen de planten en de bodem en kan er snel karakteristieke natuur ontwikkelen.

Een belangrijke vraag is of dit positieve effect van bodemtransplantaties op natuurontwikkeling niet alleen veroorzaakt kan worden doordat er zaden en wortels in de grond zaten die uitgestrooid is. Wat is nu precies de rol van het bodemleven en dus het bodemvoedselweb en kun je dezelfde effecten creëren door alleen een groep bodemorganismen te introduceren. Dat zou natuurlijk veel eenvoudiger zijn. Bovendien is het belangrijk om te weten of zulke bodemtransplantaties ook werken in heel andere ecosystemen. Duinecosystemen zijn bijvoorbeeld heel dynamisch, en omstandigheden in de duinen zijn natuurlijk niet te vergelijken met die op de Veluwe.

### Experiment

Om meer inzicht te krijgen in de rol van bodemorganismen in de ontwikkeling en het herstel van duinecosystemen is in het voorjaar van 2018 het project TERRA-Dunes gestart. Dunea had een locatie waar recentelijk een schuur stond met daarvoor een verharde parkeerplaats. Het gebouw en de klinkers waren verwijderd maar er groeide nog niet veel. Het was een vlakte met vooral veel kaal duinzand. Een



ideale plek dus om te onderzoeken of en hoe de vegetatie die zich hier gaat ontwikkelen, beïnvloed wordt door wat er in de bodem gebeurt en door samenstelling van de bodemorganismen in het bodemvoedselweb. In het voorjaar werd grond verzameld uit gebieden die typerend zijn voor verschillende ontwikkelingsstadia van de natuur: een vroeg successiestadium, grond uit open duin vegetaties met helmgras; een mid successiestadium, grond uit soortenrijke graslanden; en een laat successiestadium, grond uit bossen. Voor elk stadium selecteerde Dunea vier verschillende gebieden, de donorlocaties. De grond uit die verschillende locaties bevat andere bodemorganismen, maar ook een



*Figuur 3. De officiële opening van het TERRA-Dunes veldexperiment door de decaan van de universiteit van Leiden, professor Geert de Snoo en Harrie van der Hagen, ecooloog van Dunea. Foto: Monique Shaw.*

andere zaadbank, en de vraag is hoe het introduceren van deze vroege, midden- of late successiebodems de ontwikkeling van de vegetaties in het nieuwe gebied zou beïnvloeden en wat de rol van bodemorganismen is in dit proces.

In elk van de 12 donorlocaties werd grond verzameld in een stukje van ongeveer twee bij twee meter. Met hulp van veel mensen werd die grond in het veld gezeefd en opgeslagen in zakken. In een gebied met kaal wit duinzand zoals dit onderzoeksgebied kan behalve het bodemleven ook bijvoorbeeld de hoeveelheid organische stof in de bodem van groot belang zijn voor vestiging en groei van planten. Een bodem met meer organische stof houdt bijvoorbeeld het beschikbare water beter vast, iets dat heel belangrijk in de droge duinzanden. Het transplanteren van een bodem met veel organische stof, zoals een bosbodem, zou ook op zo'n manier de vegetatie kunnen beïnvloeden. Om hier onderscheid in te kunnen maken, werd een deel van de verzamelde grond gesteriliseerd. Dit doodt het bodemleven en ook de zaden van planten. Vervolgens werden levende en dode bodems getransplanteerd op het onderzoeksterrein. Om vergelijkbare redenen hebben we ook zadenmengsels van plantensoorten die typerend zijn voor duinvegetaties uitgezaaid in veldjes met en zonder bodemtransplantaties.

Door de vestiging van deze soorten te bestuderen, hopen we te kunnen onderscheiden of de effecten van bodemtransplantaties veroorzaakt worden doordat er plantenzaden en wortelstukjes worden geïntroduceerd of doordat het bodemleven verandert. Om verder in te zoomen in de rol van bodemorganismen bij de ontwikkeling van vegetaties hebben we tenslotte ook nog een belangrijke groep van bodemorganismen apart geïntroduceerd: mycorrhizaschimmels. Deze schimmels leven in symbiose met planten, en voor veel planten zijn deze schimmels van levensbelang.

Zoveel behandelingen op een wetenschappelijke manier met elkaar vergelijken in een experiment is niet eenvoudig, maar na heel wat gepuzzel is het gelukt om alles te combineren in een experiment met 104 veldjes, elk van twee bij twee meter. Met man en macht werd er aan gewerkt om alle veldjes gereed te maken en de donorbodems uit te strooien in de juiste veldjes (Fig. 2). Op vrijdag 29 juni 2018 werd TERRA-Dunes op feestelijke wijze geopend in aanwezigheid van de directeur van Dunea Wim Drossaert en prof Geert de Snoo, Decaan van de Universiteit van Leiden om deze mooie samenwerking tussen Dunea en Leiden Universiteit te benadrukken (Fig. 3). Ondertussen zijn de eerste metingen aan de bodem- en de plantengemeenschappen gedaan. Hoewel er nog niet veel groeit en ook de droogte deze zomer niet meegeholpen heeft, hebben we toch al meer dan 50 verschillende soorten geregistreerd op dit kleine veldje. De komende jaren blijven we het bodemleven, de planten, en bijvoorbeeld ook de insecten op die planten volgen. Zo hopen we inzicht te krijgen in de factoren die de ontwikkeling van duinecosystemen in dit gebied bepalen en dit kan helpen zulke gebieden te herstellen als dat nodig is. Onze verwachting is dat er op de experimentele veldjes mooie maar ook juist heel verschillende plantengemeenschappen gaan ontstaan. Van die ontwikkelingen zullen we u zeker op de hoogte houden de komende jaren, in dit blad. Mocht u echter nu al meer willen weten over dit project dan kunt u meer informatie over TERRA-dunes vinden op de website: [www.terra-dunes.nl](http://www.terra-dunes.nl).

*Martijn Bezemer & Marie Duhamel: Instituut voor Biologie (IBL), Leiden Universiteit en Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW), Wageningen (TMB)*

*Nadia Soudsilovskaia & Ricardo Mancinelli: Centrum voor Milieuwetenschappen (CML), Leiden Universiteit*

*Harrie van der Hagen: Dunea Duin en Water*