



2011, vlak na ontgronden

Van kaal zand naar soortenrijke heide: de rol van het bodemleven

foto's Maaike Weijters

Op veel plaatsen in Nederland vindt natuurontwikkeling plaats op voormalige landbouwgrond. Voordat deze gronden geschikt zijn voor de ontwikkeling van soortenrijke natuurtypen, moet de voedselrijkdom vaak drastisch lager worden. Een van de manieren om dit te doen is door de voedselrijke bovenlaag af te graven. Hiermee wordt het landbouwkundige verleden (voedselrijkdom, gifstoffen, plantensoorten, zaadbank en bodemleven) verwijderd en begint het perceel als het ware met een blank canvas. Maar hoe zorg je ervoor dat op dit blanke canvas het schilderij ontstaat dat je voor ogen had?

— Maaike Weijters, Willem-Jan Emsens, Roland Bobbink (alle drie Onderzoekcentrum B-WARE), Erik Verbruggen en Rudy van Diggelen (beiden Universiteit Antwerpen)

> Er is al behoorlijk veel ervaring met het ontwikkelen van natuur op voormalige landbouwgrond. Zo is bekend dat voedselrijkdom, bodembuffering en hydrologie bepalend zijn voor de ontwikkeling van de vegetatie. Ook wordt het steeds duidelijker dat beoogde vegetatietypes zich niet altijd spontaan ontwikkelen na abiotisch herstel, vooral door verspreidingsproblemen die veel kenmerkende soorten ondervinden in het sterk versnipperde Nederlandse landschap. Soms kan het dus nodig zijn om deze kensoorten na abiotisch herstel gericht in te brengen. Over de ontwikkeling van het bodemleven in voormalige landbouwgronden (schimmels, bacteriën, mijten en springstaarten) is echter nog niet zo veel bekend. Duidelijk is dat het bodemleven in voormalige landbouwgronden meestal sterk

afwijkt van het bodemleven in oude natuurterreinen zoals heiden. Dit heeft ongetwijfeld een weerslag op het functioneren van het ecosysteem, want het bodemleven speelt een sleutelrol in de kringloop van voedingsstoffen en in de mate waarin planten deze voedingsstoffen kunnen opnemen. Denk bijvoorbeeld aan de samenwerking tussen plant en schimmel in de vorm van mycorrhiza. Belangrijke vraag is dus of de ontwikkeling van een voormalig intensief gebruikt landbouwterrein tot het beoogde natuurdoeltype sneller kan verlopen als ook het bodemleven wordt hersteld. En zo ja, op welke manier zou een dergelijk biotisch herstel dan gestimuleerd kunnen worden?

Om deze vragen te beantwoorden, is in 2011 in opdracht van de provincie Drenthe en het OBN een grootschalig experiment gestart op een deel van de voormalige landbouwenclave "Het Noordenveld", in het hart van het Nationaal Park Dwingelderveld. We schreven hier eerder over in het Vakblad NBL, 3-2016 en 11-2014. Vanaf najaar 2010 werd op ongeveer 200 hectare de voedselrijke bouwvoor verwijderd en de hydrologie



2019, onbehandelde controle



2019, proefvlak met maaisel

hersteld, met als resultaat een kale zandvlakte die zich uiteindelijk zou moeten ontwikkelen tot een kenmerkende droge en natte heide.

Proefopzet

In najaar 2011 hebben we 27 proefvlakken van elk 225 m² ingericht in het vers ontgronde terrein. De voedselrijkdom en bodembuffering bleken geschikt voor de ontwikkeling van droge heide. Eerste doel van de proef was om te onderzoeken of de ontwikkeling van het bodemleven na ontgronden versneld kan worden door de bodem te enten met plagsel uit een nabijgelegen niet vergraste maar soortenarme droge donorheide. Daarnaast wilden we weten of een beter ontwikkeld (heide)bodemleven ook zorgt voor een betere ontwikkeling van de heidevegetatie. Met het inbrengen van gehakseld plagsel hebben we zowel de zaadbank als een deel van de bodem (en daarmee het bodemleven) overgebracht. Daarnaast hebben we op een aantal proefvlakken vers maaisel vanuit dezelfde droge heide opgebracht: hiermee zijn wel de zaden van de doelvegetatie overgebracht maar geen bodemleven. De derde behandeling bestond uit niets doen (de controle): deze proefvlakken werden na het ontgronden verder met rust gelaten. Vervolgens heeft Onderzoekcentrum B-WARE de ontwikkeling van de bodemchemie gevolgd, de Universiteit Antwerpen de samenstelling van de vegetatie en de Universiteit Antwerpen, Cranfield University en het Institute of Soil Biology uit Praag volgden acht jaar lang de ontwikkeling van het bodemleven. De laatste metingen zijn in het najaar van 2018 uitgevoerd.

Resultaten

Op de proefvlakken waar plagsel werd opgebracht, ontwikkelde zich al binnen twee jaar een nagenoeg volwaardige heidevegetatie met een

soortensamenstelling die gelijkwaardig was aan de nabijgelegen donorheide. Ook de vegetatie in de proefvlakken waar alleen maaisel werd opgebracht, ontwikkelde zich richting heidevegetatie, maar het proces verliep hier langzamer en een echte transitie vond pas na vijf jaar plaats. De controlevlakken zonder behandeling evolueerden aanvankelijk nog richting graslandvegetatie. Pas in 2017 vestigden de eerste kenmerkende heidesoorten, maar de totale bedekking bleef fors lager dan de bedekking in de proefvlakken met plagsel of maaiseltoediening (figuur 1).

De samenstelling van de microbiële bodemgemeenschap werd onderzocht bij de start van de proef en opnieuw in 2017. Hierbij werd gebruik gemaakt van PLFA-bepalingen en DNA-metabarcoding (zie kader). Uit deze analyses bleek dat heideterreinen een relatief hoog aandeel schimmels hebben, terwijl in de proefvlakken juist de relatieve abundantie van bacteriën hoog is. In de proefvlakken waar heideplagsel was opgebracht werd een hoger aandeel schimmels ten opzichte van bacteriën gemeten (figuur 2). De schimmel/bacterie-ratio was hier significant hoger dan in de met maaisel behandelde vlakken en in de onbehandelde controlevlakken. In de met maaisel behandelde proefvlakken was de schimmel/bacterie-verhouding in de bodem eveneens hoger dan in de onbehandelde controlevlakken, wat suggereert dat de vegetatieontwikkeling de ondergrondse ontwikkeling beïnvloedt.

Niet alleen de verhouding tussen schimmels en bacteriën veranderde door het toedienen van plagsel of maaisel. Er waren ook verschuivingen zichtbaar in de samenstelling van de schimmelgemeenschap. Het opbrengen van plagsel leidde bijvoorbeeld tot een hoger aandeel Archaeorhizomycetaceae (figuur 3). Dit is een nog vrij onbekende schimmelfamilie die nauw geassocieerd is

met plantenwortels en vaak abundant is in (zwak) zure en voedselarme heide- en heischrale bodems. De proefvlakken met plagseltoediening vertoonden dus ook ondergronds meer gelijkenissen met oude en goed-ontwikkelde heideterreinen. Wel was de totale abundantie van bacteriën en schimmels overal nog lager dan in goed ontwikkelde heideterreinen. De proeflocaties zijn dus zeker nog niet uit-ontwikkeld.

PLFA-analyse en DNA-metabarcoding

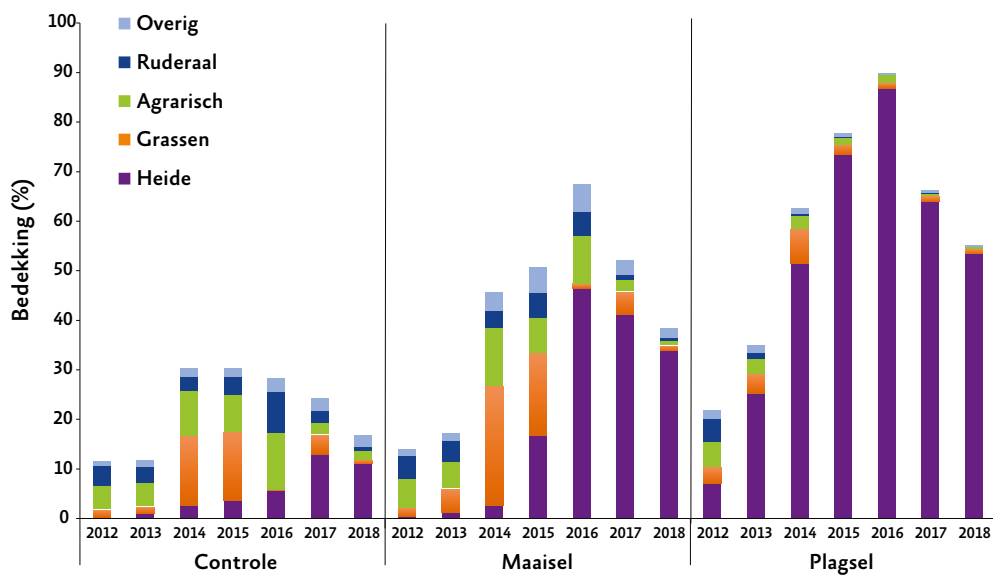
PLFA-analyse is een methode waarbij fosfolipide-afgeleide vetzuren (Phospholipid fatty acids, PLFA) in de bodemmatrix gemeten worden. Deze vetzuren zijn afkomstig uit het celmembraan van micro-organismen, en fungeren als biomerkers voor diverse microbiële groepen. PLFA-analyse wordt in de praktijk gebruikt voor het microbiële "fingerprinten" van bodems, waarbij de abundantie van grote microbiële groepen (bijvoorbeeld schimmels, gram-negatieve en gram-positieve bacteriën,...) wordt bepaald. PLFA-resultaten zijn een maat voor microbiële biomassa en schimmel/bacterie-ratio's.

DNA-metabarcoding is een methode waarmee de relatieve abundanties en diversiteit aan soorten zijn te identificeren aan de hand van korte genetische merkers ("barcodes"). In de praktijk is het een geschikte methode om zeer gedetailleerde veranderingen in de samenstelling van de microbiële bodemgemeenschap vast te stellen. Taxonomische eenheden kunnen verder ook gekoppeld worden aan de bijhorende families, stammen of zelfs aan functionele groepen.

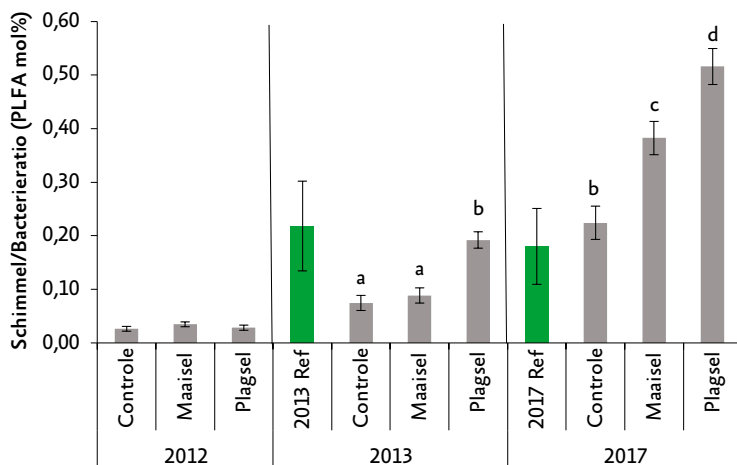


2019, proefvlak met plagsel

Droge proef-effect additiebehandeling

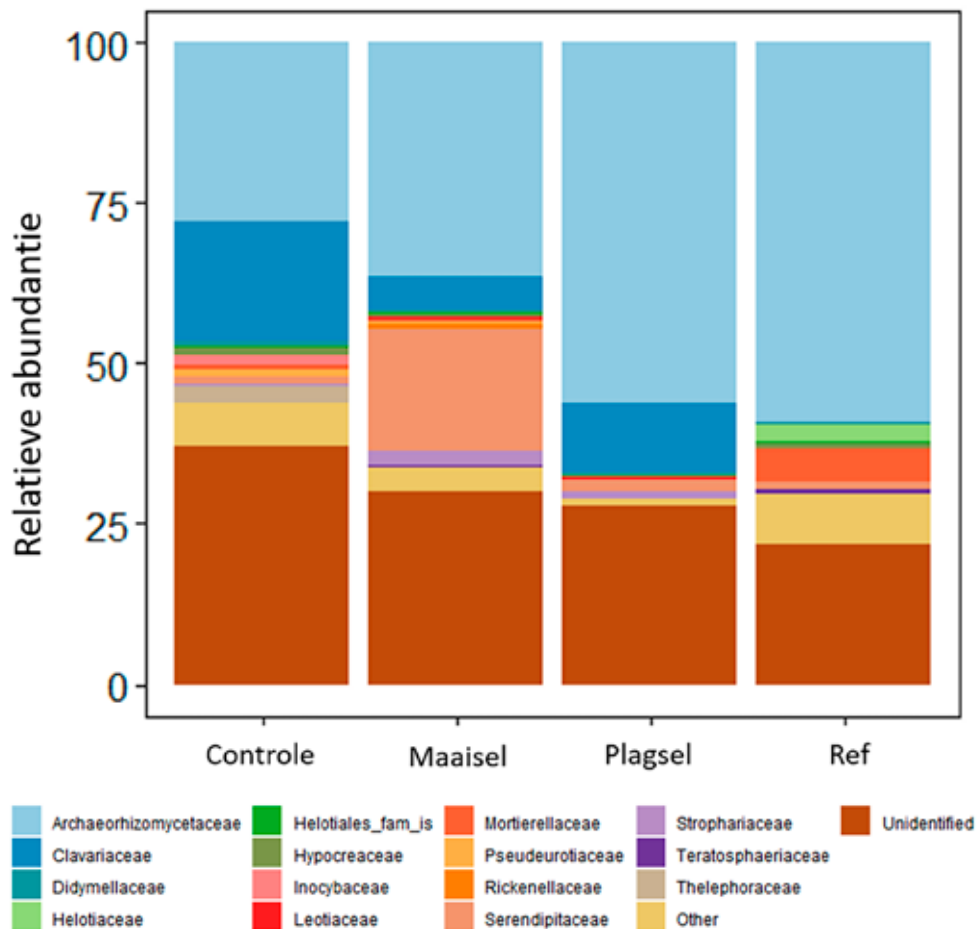


Figuur 1. Ontwikkeling van de vegetatie in de verschillende proefvlakken (n=9) gedurende de looptijd van het experiment



Figuur 2. Schimmel/Bacterie-ratio's in de droge proeflocatie met het Tijd x Additie interactie-effect. Staven geven het gemiddelde weer van 9 proefvlakken in de behandelingen en 3 metingen in de referentielocaties. De foutbalken geven de standaardfout weer. Verschillende letters geven significante verschillen weer.

Figuur 3. Relatieve abundantie van de dominante schimmelfamilies per additiebehandeling in de droge proefvlakken. Archaeorhizomycetaceae is een nog vrij onbekende schimmelfamilie die nauw geassocieerd is met plantenwortels en vaak abundant is in (zwak) zure en voedselarme bodems. Clavariaceae omvat diverse soorten knots- en koraalzwammen, vaak met uiteenlopende levensstrategieën. De Serendipitaceae en Helotiaceae vallen respectievelijk onder de stammen van de steeltjes- en zakjeszwammen, en beide families omvatten een reeks mycorrhiza-vormende schimmels. Soorten van de Mortierellaceae leven vaak als saprotrofen op bodemorganisch materiaal, waarvan enkele soorten zelfs specifiek op uitwerpselen of op exoskeletten van arthropoden.



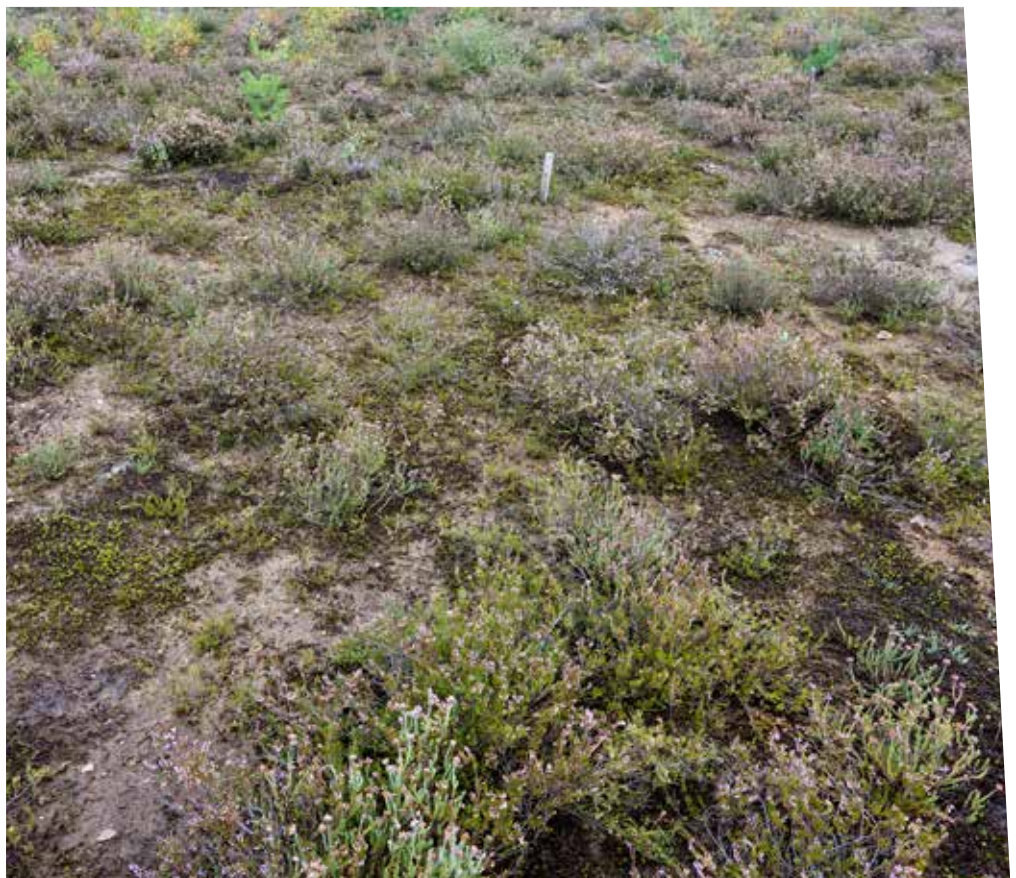
Deze proef laat wat ons betreft duidelijk zien dat het mogelijk is de ontwikkeling van het bodemleven gericht te sturen en te versnellen door de bodem te enten. Dit leidt bovendien tot een snellere ontwikkeling van de vegetatie richting heide.

Toekomst?

De moleculaire metingen laten zien dat het bodemleven gedurende het laatste meetjaar nog steeds in ontwikkeling was en, ondanks de positieve trend, nog niet volledig overeenkwam met die van goed-ontwikkelde droge heide. Dit roept een aantal vragen op. Zal de vegetatie met een ander, meer op heide gelijkend bodemleven beter bestand zijn tegen stress zoals droogte en warmte? Zullen de proefvlakken waar maaisel is opgebracht zich richting droge heide blijven ontwikkelen, of zullen grassen hier op een gegeven moment toch gaan domineren? Het bodemleven lijkt in deze proefvlakken immers nog het meeste op "echt" grasland en minder op dat van een heide. En wat zal er gebeuren met de controlevlakken waar geen maaisel of plagsel is toegediend? Kortom, reden genoeg om deze unieke proef ook in de toekomst te blijven volgen.<

m.weijters@b-ware.eu

Het onderzoek en deze publicatie is tot stand gekomen met een financiële bijdrage van LIFE (het Europese financieringsinstrument voor de instandhouding van Natura-2000 gebieden), de provincie Drenthe, BIF12 en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Het totale rapport is te downloaden van de website van het Kennisnetwerk OBN www.natuurkennis.nl.



Controle in 2020