

Aan het bodemlev





en herken je de boer

De grootste veestapel zit onder de grond, zo weten bodemspecialisten. Maar wat doet dat bodemleven en hoe kun je het beïnvloeden om de vruchtbaarheid te verhogen? Een groep veehouders heeft zich met specialisten van Bioclear Earth gestort op de microbiologie.

TEKST ALICE BOOIJ

Bij het saneren van grond wordt er dankbaar gebruik van gemaakt: het bodemleven. Het bedrijf Bioclear Earth in Groningen is er succesvol mee. 'Wij saneren de grond op een biologische manier, met behulp van het bodemleven', legt eigenaar Sytze Keuning uit. 'Het bodemleven ruimt verontreiniging op een natuurlijke manier op, tegen een fractie van de kosten van andere behandelmethoden.' Het is een vakgebied dat vergeleken met de mechanische of chemische sanering in het begin al gauw als 'soft en schattig' gezien werd. 'Maar bodemleven is bijzonder krachtig en past zich aan de omstandigheden aan.'

Bij Bioclear is microbiologie uitgegroeid tot een bloeiende onderneming, waarbij de laboratoriumkennis en -capaciteit ook steeds vaker voor de landbouw wordt ingezet. Logisch eigenlijk, geeft Keuning aan. 'Een microbioloog werkt aan bodemgezondheid en vraagt zich af wat het betekent voor de gezondheid van het gewas. Dat zijn ook vragen die landbouwers stellen.'

1500 kilometer DNA

Om antwoord te geven op de vraag hoe het zit met het bodemleven op landbouwbedrijven zette Bioclear, met hulp van de provincies Groningen, Fries-

land en Drenthe en FrieslandCampina, een veldproef op. Die proef begon wat naïef, geeft Keuning aan. 'We dachten wat grond te analyseren, te kijken wat er aan bodemleven in zit en wat je aan beheersmaatregelen zou kunnen nemen om het bodemleven positief te stimuleren.'

De informatie van de duizenden schimmels en bacteriën na de NGS-test (zie kader hieronder) was overweldigend. Te overweldigend zelfs. 'Uit één gram grond haalden we 1500 kilometer aan DNA, een harde schijf vol informatie. Dan haal je er niet meer uit wat goed of minder goed is.' Om de proef behapbaar te houden zetten ze de focus op één verschil in bedrijfsvoering: bemesting. Zo konden ze 106 monsters analyseren op bodemleven in grond waarbij bovengronds was uitgereden, met zodebemesting, met drijf- en vaste mest en digestaat. Dat werd zodebemesten versus een andere manier van bemesten, in het kader van een efficiënte stikstofkringloop. 'Als we geen verschillen zouden waarnemen, wisten we ook dat we niet verder hoefden te zoeken.'

Focus op bodemvruchtbaarheid

In de landbouw neemt de aandacht voor bodembio-logie toe. Minder gebruik van kunstmest en chemische middelen maken het noodzakelijk in de basis – lees:

Met DNA-techniek bodemleven in kaart brengen

Microbiologie is een exploderend vakgebied, met steeds meer interesse vanuit de landbouw. Sytze Keuning van Bioclear geeft aan dat DNA-technieken helpen. 'Tien jaar geleden was het heel kostbaar om het DNA van het bodemleven in kaart te brengen.' Vergelijkbaar met de genoomtesten bij rundvee is ook DNA-onderzoek bij bodemleven flink

opgeschaald en daarmee ook betaal-baarder geworden. 'Dan begint het vlieg-wiel te draaien, meer data betekent ook meer kennis.'

Met analysekosten van om en nabij de 650 euro voor het onderzoeken van een bodemonster op het aanwezige bodemleven is het nog wel aan de prijs. 'Voor een individuele boer is het kostbaar, maar het past

wel in een collectief of studiegroep-benadering.' Met NGS, Next Generation Sequencing, is met behulp van DNA elk organisme in de bodem te identificeren en daarmee ontstaat een mooi beeld van de microbiële diversiteit in de bodem. De vertaalslag moet nog gemaakt worden naar bijvoorbeeld de verbetering van de bodemgezondheid.

de grond – vruchtbaarheid te zoeken. ‘De vraag van boeren of ze het bodemleven wel goed benutten vinden wij interessant’, beschrijft Keuning het raakvlak van zijn onderzoeksteam en de landbouw. Micro- en bodembiooloog Jidske Knigge noemt de toepassing van haar vakgebied voor de landbouw ‘echt praktijk’. ‘Je hebt met allerlei veranderende omstandigheden te maken: het weer, de grondsoort, de bemesting en de invloed van gewassen die geteeld worden op die grond.’

De boer heeft invloed, zo bleek uit de veldproef. ‘We kunnen aan het monster zien bij welke boer het vandaan komt’, aldus Jidske. ‘Het patroon van het bodemleven is afhankelijk van de bedrijfsvoering. De hoeveelheid en soort bodemleven is eigenlijk een vingerafdruk van het bedrijf.’ Dat doorredenerend kun je het bodemleven ook gebruiken, geeft ze aan. ‘Bij alles wat je doet verandert de microbiologie, dat kun je dus ook in je

voordeel gebruiken.’ Zo kon ze bijvoorbeeld op akkerbouwpercelen zien aan de bodembacteriën welke gewassen erop hadden gestaan. ‘Hoe groter de dataset is waarmee we werken, hoe meer we kunnen zeggen. Het werk is heel verslavend’, zegt ze lachend. ‘Het is eigenlijk detectivewerk.’

Bacteriën, archaea, schimmels en wormen

In de bovenste halve meter grond zit het meeste bodemleven. Hoe meer bodemleven, hoe vruchtbaarder en gezonder de grond, zo luidt de veronderstelling. Bij het onderzoek is het bodemleven gemakshalve verdeeld in vier categorieën: bacteriën, archaea, schimmels en wormen.

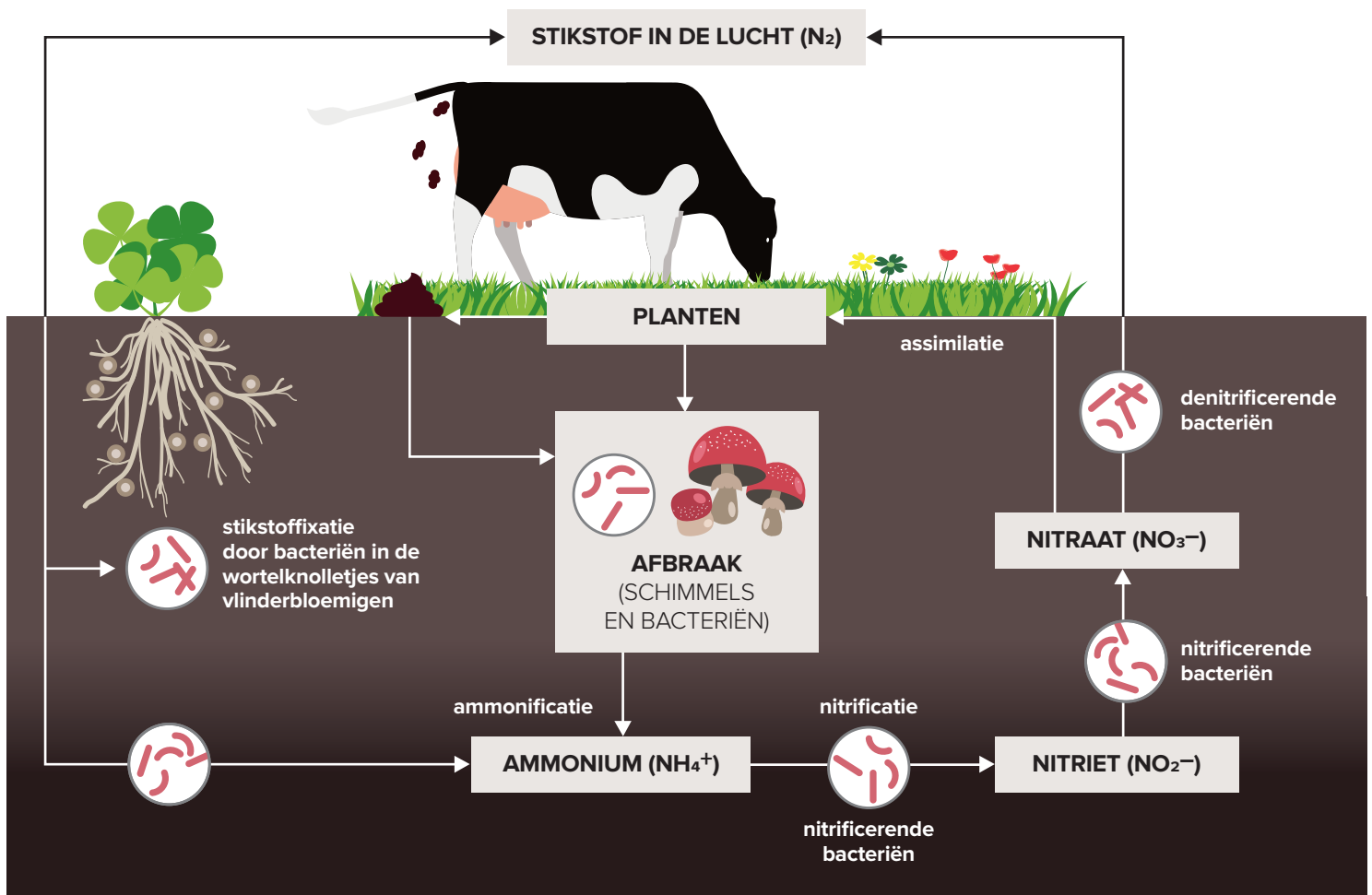
De gemiddelde biodiversiteit van bodemleven gedurende het groeiseizoen blijft nagenoeg gelijk voor de bacteriën. De archaea, eencellige micro-organismen die ook wel

De stikstofkringloop: bacteriën, schimmels en wormen

De samenstelling van het bodemleven varieert van eencelligen, bacteriën en schimmels tot aan springstaarten en wormen. Ze hebben hun eigen functie in het bodemecosysteem en zijn ook allemaal nodig. Zo worden de

wormen ook wel ‘ecosysteem-engineers’ genoemd. Ze bouwen de structuur in de grond die onder andere zorgt voor de infiltratie van water. Springstaarten hebben een rol in het opbouwen van de organische stof in de

grond. Bacteriën leveren op hun beurt een bijdrage aan de nutriëntenkringloop waar de planten zich mee kunnen voeden. Schimmels zorgen voor het afbreken van stabiele, moeilijk afbreekbare organische stof.



Eurofins maakt ‘vingerafdruk’ van het bodemleven

Wie wil weten hoeveel en welk type bodemleven in de grond voorkomt, kan door Eurofins Agro met de BodemlevenMonitor een analyse van de bodem laten maken. Hierbij worden de microbiële biomassa, het totaal aantal bacteriën (grampositief, gramnegatief en actinomyceten), het totaal aantal schimmels (saprophyten en mycorrhiza) en de protozoa gemeten.

‘Het bodemleven is te beïnvloeden door meer organische mest en compost toe te voegen’, geeft Sophie Deelen, productmanager bodemgezondheid bij Eurofins, aan. ‘Meer organisch materiaal is een bron voor

het bodemleven, het bodemleven breekt dit organisch materiaal af en zo komen er weer meer mineralen vrij in de bodem die beschikbaar zijn voor plantopname. Deze beschikbare mineralen bevorderen de groei van de plant. Ook helpt het om de grond minder te verstoren, bijvoorbeeld door minder te ploegen, zodat het bodemleven zijn werk kan doen. Het is ook zeker interessant om het bodemleven in grasland te meten, omdat hier juist veel bodemleven te vinden is.’

De BodemlevenMonitor kan ook wel als een ‘vingerafdruk’ van het bodemleven worden gezien. ‘Het is interessant om de Bodemle-

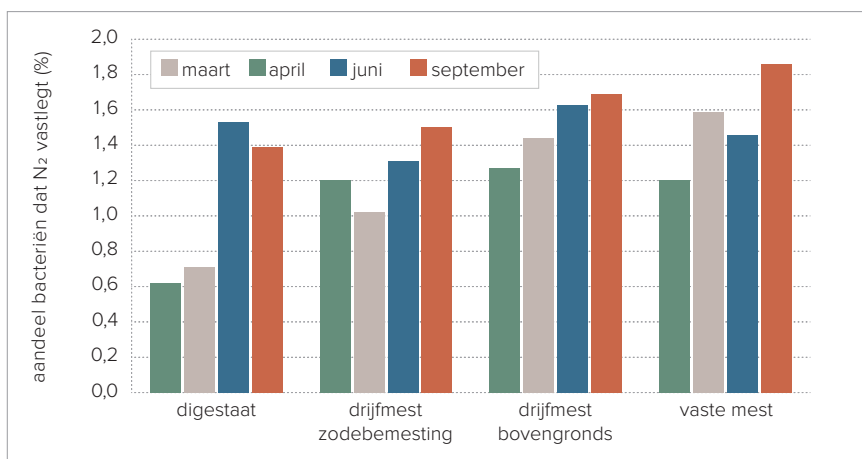
venMonitor te gebruiken om verschillen te vinden in het management tussen percelen en door de tijd heen’, aldus Deelen. ‘Een perceel met een rustgewas heeft vaak meer bodemleven dan een perceel zonder rustgewas. Dit verschil is aan te tonen met deze analyse. Ook kun je nu een analyse laten maken van een perceel, daar komend jaar veel organisch materiaal aan toevoegen en daarna opnieuw meten om te kijken of je vooruit bent gegaan in het bodemleven.’

De kosten voor het uitvoeren van de BodemlevenMonitor liggen ongeveer tussen 100 en 150 euro.

oerbacteriën worden genoemd, reageren sterk op de eerste mestgift in april en laten een daling in biodiversiteit zien, maar herstellen zich vanaf juni. Voor de schimmels stijgt de biodiversiteit door het seizoen heen, met name in juni en september.

Bemesting heeft invloed op bodemleven

In de proef is gekeken naar het aantal soorten en hoe vaak ze voorkomen. Daarbij bleek dat bemesting invloed heeft op het bodemleven. Bij percelen die bovengronds bemest worden, is het aandeel bacteriën die stikstof kunnen vastleggen uit de lucht, hoger. Daar kan in de stikstofkringloop gebruik van gemaakt worden, geeft Keuning aan. ‘We kunnen meer profiteren van de bacteriën in de bodem. Ze kunnen tot wel 100 kilo stikstof per hectare vastleggen. Daarmee kun je de kunstmestgift halveren.’



Figuur 1 – Het aandeel bacteriën dat stikstofgas (N₂) kan vastleggen uit de lucht bij verschillende meststromen en wijze van toediening

Marianne Hoogmoed: ‘Hoe meer bovengrondse biodiversiteit, hoe meer bodemleven’

De vraag hoe je met de bedrijfsvoering het bodemleven kunt beïnvloeden houdt ook het Louis Bolk Instituut bezig. ‘Het is zeker zo dat het beheer en de ondernemer een sterke invloed hebben op de bodembiodiversiteit’, aldus Marianne Hoogmoed, onderzoeker bodem en duurzame teelt bij het Louis Bolk Instituut. Hoogmoed houdt zich vooral bezig met het bodemleven in de akkerbouw. ‘Daar heeft het bodemleven het moeilijker dan bij blijvend grasland. Grondbewerking bijvoorbeeld verstoort de leefomgeving van het bodemleven’ verklaart ze. ‘Ook is er in de akkerbouw vaak minder opbouw van organische stof vergeleken met blijvend of permanent grasland. Hoe meer organische stof, hoe meer bodemleven.’ Blijvend grasland, en het

liefst langdurig blijvend, levert organische stof door het afsterven van de wortels. ‘Dat is voeding voor het bodemleven. Het landgebruik zelf is daarmee een grote drive voor bodembiodiversiteit.’ Daarop voortredene-rend schat ze ook wel in dat kruidenrijke graslanden meer bodemleven opleveren dan monocultuur grasland. Hoe meer diversiteit aan planten, hoe meer diversiteit het bodemleven ook heeft, omdat het een meer gevarieerd aanbod aan voedsel krijgt.’ Om op grasland nog meer aan het bodemleven te werken kan kunstmest worden vervangen door organische mest, of kan waar mogelijk compost worden toegediend. Over toevoegmiddelen, de zogenaamde biostimulanten, die bijvoorbeeld stikstofbindende

bacteriën bevatten, is ze sceptisch. ‘Kijk daarmee uit. In het laboratorium zie je soms effect, maar in het veld vallen de resultaten tegen, omdat de toegevoegde bacteriën moeten concurreren met het al aanwezige bodemleven en dat is vaak erg moeilijk’, adviseert ze. ‘Wanneer je het wilt proberen, neem dan eerst een klein plekje. Dan zie je hoeveel effect het heeft.’ De bodem heeft een grote buffer, zo is haar ervaring. ‘Bij het injecteren van de mest reageert de bodem bijvoorbeeld op een pH-daling, maar de effecten zijn vaak tijdelijk.’ Maar een heleboel zaken zijn nog niet bekend over het bodemleven, zoals de microbiële samenstelling en vooral ook wat die bepaalde samenstelling dan betekent. ‘Er liggen echt nog een heleboel kennisvragen.’

Jan Veenstra: 'Meer bodemleven met bovengronds uitrijden'

Al tien jaar rijdt melkveehouder Jan Veenstra uit Doezum de drijfmest bovengronds uit. 'Met toestemming, ik strooi daarnaast 80 tot 90 kilo zuivere stikstof per hectare.' Veenstra was een van de veehouders die meedeelde in het project rondom bodemgezondheid. Uit de bodemanalyses blijkt dat het in zijn grond krioelt van het bodemleven en hij 30 tot 40 procent meer stikstof uit de lucht haalt dan collega's. 'Als je injecteert, zie je veel zee-meeuwen. Dat betekent dat er bodemleven naar boven komt, dat door het injecteren verstikt in de grond.'

Veenstra melkt zo'n 55 koeien op 45 hectare land. In het voorjaar brengt hij voor de eerste snede zo'n 20 kuub drijfmest over zijn grasland. 'Ik heb het injecteren nooit zien zitten, we zijn hier ook zuinig op weidevogels, die houden er ook niet van.' Afgelopen jaar hebben de koeien zo'n 219 dagen weidegang gehad. De melkproductie ligt op zo'n 7500 kilo melk, de dierdagdosering onder de één en het eiwit van eigen land komt op 82 procent. 'We boeren simpel, met lage kosten en gezonde koeien.'



Al bijna dertig jaar wordt de mest in de Nederlandse gras- en bouwlanden geïnjecteerd met als doel de emissie te beperken. Aan het bodemleven is echter niet gedacht, vat Keuning samen. 'Wormen hebben er een hekel aan', weet Keuning.

In samenwerking met wormenonderzoeker Jeroen Onrust van de Rijksuniversiteit Groningen zijn de wormen in de percelen in kaart gebracht. 'De grijze wormen herstellen zich snel, maar de pendelaars, die zorgen voor het vastleggen van organische stof van boven naar beneden in de zode, verdwijnen bij zodebemesten.'

Gratis stikstof

Ook de bacteriën die stikstof kunnen vastleggen uit de lucht, verdwijnen door zodebemesting. Volgens de logica der biologie is dat wel te verklaren. 'Er komt een soort gratis stikstof in de grond en dus hoeven bacteriën zich niet druk te maken over het vastleggen van stikstof uit de lucht.' Wanneer je het stikstofvastleggend vermogen van de bodem maximaal wilt benutten, zou je de stikstofgift in de vorm van kunstmest en drijfmest moeten verminderen, luidt de vervolconclusie. 'En ook dat is een manier van emissievermindering.'

In een webinar met pakweg zeventig veehouders waarin de resultaten werden gedeeld, is aan agrariërs de vraag gesteld of ze het aan zouden durven om de kunstmestgift te halveren. Jidske geeft het antwoord: 'Driekwart was voor, mits ze zeker weten dat de bodembiologie het gat in stikstof kan opvullen met natuurlijke stikstof.'

Naast de vergelijking tussen zodebemesten en bovengronds uitrijden is er ook naar bemesting met digestaat gekeken. Als bemestingsbron heeft digestaat geen goede naam, maar uit de analyses kwam geen negatief effect op de bodemmicrobiologie. Daarbij werden ook geen ziekteverwekkers aangetroffen. 'Voorwaarde is wel dat er niet te veel kunstmest gegeven wordt na het toedienen van digestaat. Die piekbemesting kunnen nitrificerende bacteriën niet aan.'

De mycorrhizaschimmels namen na de eerste bemesting bij een digestaatgift juist iets toe. 'Ze zorgen ervoor dat het wortelstelsel verlengd wordt, het gewas weerbaarder is tegen stress en meer nutriënten kan opnemen.'

Kennis voor de praktijk

Keuning benadrukt dat het praktijkonderzoek is. 'We proberen kennis sneller te vertalen naar de praktijk, dan werk je niet in het lab, maar rechtstreeks bij de boeren. Dat gaat een stuk sneller.'

De vraag wat de boer ermee kan, stond centraal. Het antwoord was duidelijk: wie zijn bodem liefheeft, zou bovengronds mest moeten gaan uitrijden. Meer en gevarieerder bodemleven levert stikstof die niet met kunstmest aangevoerd hoeft te worden. Daarnaast bevatten de bodems waar bovengronds wordt bemest, meer soorten die de groei van het gewas stimuleren, zoals mycorrhizaschimmels. Na twee jaar samen optrekken zullen de pilotboeren ongetwijfeld met nieuwe vragen komen. |