

Bodemleven? Ja en?

De power van bacteriën

Dit artikel gaat in op de invloed van het bodemleven op de leefomgeving van de grasmat en op de relatie tussen bodemleven en organische stof. Voor veel lezers klinkt bodemleven gezond en duurzaam. Datzelfde geldt voor organische stof. De realiteit kan echter heel anders zijn. Beter inzicht in het samenspel tussen organische stof en bodemleven in relatie tot de grasmat van cultuurgrassen kan de greenkeeper helpen juiste keuzes te maken bij aanleg en onderhoud van golfbanen.

Auteur: Ton Terlouw *)

De USDA, het Amerikaanse departement van landbouw, heeft een fraai boekje laten maken door wetenschappers, waarin de functie van het bodemleven goed beschreven is. De inhoud van dit boekje is op de website van de USDA (1) te vinden en wordt regelmatig aangevuld met de meest recente kennis en is goed bruikbaar als algemene bron voor naslag. Een aantal afbeeldingen hieruit is gebruikt om dit artikel te illustreren.

Waarom is bodemleven belangrijk?

Slechts zeer weinig organismen zijn in staat om energie uit zonlicht op te slaan, voor ons mensen bruikbare brandstof (koolhydraten). Planten zijn de belangrijkste bron van energie voor mens en dier. Organische stof vormt de opslag van die energie. Het in stand houden van die opslag aan energie is net zo belangrijk als de bufferende functie die organische stof heeft.

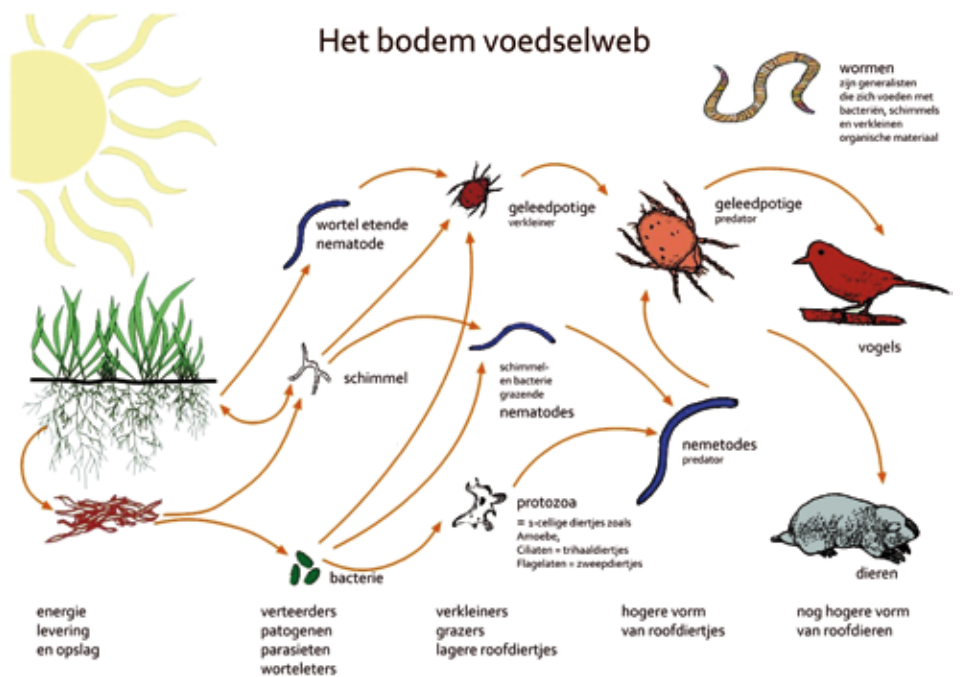
Het meeste onderzoek naar bodemleven en organische stof wordt gedaan in verband met de versnelde afbraak van bodemorganische stof als gevolg van klimaatverandering en onttrekking als gevolg van agrarisch gebruik. Afname van



organische stof vergroot het gevaar van erosie en leidt tot een minder vruchtbare bodem door een geringere buffering van voedsel en vocht. Daarom zijn de meeste adviezen en producten echter gebaseerd op toename of het in stand houden van organische stof in de bodem. En dat betekent dat het oppassen geblazen is!

Oppassen dus!

De akker- en tuinbouw zijn netto gebruikers van organisch materiaal. De insteek van onderzoekers over de hele wereld is dus gericht op instandhouding en verhogen van de hoeveelheid organische stof in de bodem. Cultuurgrassen op greens, fairway en sportvelden zijn echter netto producenten



Voedselweb

van organische stof. De mechanismen, die goed functioneren voor het in stand houden of zelfs verhogen van organische stof, werken averechts op een golfbaan of sportveld.

De Green-Care R & D afdeling van Melspring heeft onderzoek gestimuleerd in binnen- en buitenland naar de kwaliteit en hoeveelheid organische materiaal die verschillende grassoorten opbouwen zowel onder de grond als boven de grond. Hierover zullen in de toekomst ongetwijfeld publicaties komen. Tijdens de vooronderzoeken werd al wel duidelijk dat de opbouw van organische stof van grassoort tot grassoort verschilt. Zowel in kwaliteit als in kwantiteit. Voor dit artikel is het van belang te weten, dat de stabiliteit van de wortelmasa al bij jonge wortels aardig hoog is. Het gaat om C/N-verhouding van 19 tot 22. Bij oudere wortels lopen de waardes flink op. De C/N-verhouding kunnen variëren van 25 tot 39. Wat betekenen deze C/N-verhoudingen?

Schimmels of bacteriën dominantie bij afbraak

Twee hoofdgroepen bodemorganismen, schimmels en bacteriën domineren de omzetting van dode organische stof. In bossen wordt de afbraak gedomineerd door schimmels en in landbouwgrond domineren de saprofyte bacteriën. Dit heeft te maken met de soort organische stof, die moet worden afgebroken. Hoe meer moeilijk verteerbare componenten er zijn hoe groter de dominantie van de schimmels is bij het proces. Bomen bevatten veel stoffen die moeilijk afbreken. Gras en de meeste akkerbouwproducten hebben in verhouding redelijk gemakkelijke verteerbare delen. Daar komt bij dat de akkerbouwer extra veel en grondig belucht dus het bacteriële bodemleven goed stimuleert. Daarom is de bodem in de landbouw meestal bacterie-dominant. Dit wil echter niet zeggen dat er geen schimmels nodig zijn voor vertering.

Op golfbanen worden andere grassen gebruikt dan in weilanden en ook het bodemmanagement verschilt. Op golfbanen wordt veel stabiele organische stof gebruikt bij opbouw. Dit gebeurt omdat men er van uitgaat dat stabiele organische stoffen water en voeding bufferen. Turf en heidecompost zijn voor golfbanen de bronnen voor organische stof. Ze hebben een hoge stabiliteit. Juist die hoge stabiliteit zorgt voor een verschuiving van bacteriële dominantie naar schimmeldominantie.



Niet alle schimmels hoeven een bedreiging te zijn. Schimmels zijn er in drie categorieën: saprofyten (opruimers, verteren dood organische materiaal, zie foto), mycorrhiza's (symbiotische, nuttige schimmels) en pathogenen (eten van en dringen in levend plantaardig organisch materiaal). Op golfbanen kunnen zowel de pathogenen als de saprofyten problemen geven (heksenkringen bijvoorbeeld). Met name die laatste categorie (de opruimer dus) zou op de meeste plaatsen geen problemen hoeven te geven als het aandeel stabiele organische stof in de grond beperkt is, zodat bacteriën de dode organische stof voor het grootste gedeelte kunnen omzetten.



Bacteriën ruimen organische stof zeer efficiënt op. Alleen de moeilijk verteerbare delen wordt meestal door schimmels en speciale bacteriën (actinomyceten, zie foto) verteerd. Het gaat er bij bacteriën om dat ze in voldoende grote aantallen voorkomen. Bacteriën kunnen vaststellen of ze met voldoende aantallen aanwezig zijn om zaken grondig aan te pakken. Dit heet: quorum sensing. Een snelle stimulering van juist de bodembacteriën zal derhalve veel effect sorteren.

C/N verhouding – geeft waarde aan organische stof kwaliteit.

Naarmate de organische stof stabiel is, hoe moeilijker ze afbreekbaar is en hoe groter de schimmeldominantie. De stabiliteit wordt uitgedrukt in de C/N-verhouding van organische stof. Hoe lager het getal hoe sneller vertering van organische stof door de bacteriën kan plaatsvinden. In tabel 1 is een aantal organische

stoffen gerangschikt op soort met daarachter de C/N-waarde die gemeten is volgens het principe gloeiverlies. Soms is de bandbreedte van de C/N- verhouding groot. Dit heeft dan te maken met de verschillende stadia van afbraak of compostering (humificatie). Het is van groot belang de leverancier van de organische stof te vragen naar de C/N-verhouding van het materiaal. Bodemlaboratoria kunnen dit eenvoudig bepalen.

De cultuurgrassen op golfbanen produceren zelf ook organische stof die redelijk stabiel is en alleen goed verteerd wordt door bacteriën als ze met zeer velen zijn. Zoals het Melspring geïnitieerde onderzoek heeft aangetoond: onder gecontroleerde omstandigheden neemt de stabiliteit van de organische stof toe naarmate de wortel ouder wordt. De wortels verhouden als het ware. Op golfbanen wordt de grasmat niet regelmatig omgeploegd om weer lucht in de bodem te krijgen. Gras bouwt dus veel organische stof op van stabiele kwaliteit met gevolgen als vilt en dry patch.

De greenkeeper doet veel om dit proces tegen te gaan zoals: regelmatig beluchten, organische stof verdunning door bezanden en het gebruik van middelen die het bodemleven stimuleren.

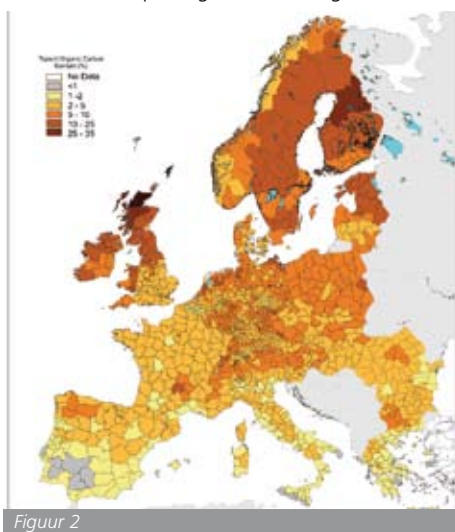
Materiaal	C/N Ratio
Gemiddelde bodembacteriën	5
Gemiddelde bodemschimmels	15
Gemiddelde protozoa	10
Gemiddelde nematodes	10
Grasmaaisel	12-19
Graswortels	20-34
Gedroogde kippenmest	8
Gecomposteerde kippenmest	8-12
Stalmest	15
Kalkoenenmest	16
Koemest	19
GFT compost	11-17
Cacaodoppen	14-22
Zeewiermeel	22-34
Heidecompost	34
Groencompost van snoeiafval	54
Schorscompost	75
Stro	80
Turf	115

Afbraak van organische stof Vertering van organisch materiaal wordt beïnvloed door:

1. **Temperatuur:** Voor vertering moet de bodemtemperatuur boven de 10 °C zijn, maar de meest ideale temperatuur ligt toch al gauw zo'n 10 tot 15 graden hoger.
2. **Vochtgehalte van de bodem:** Er moet voldoende vocht aanwezig zijn voor bacteriële mobiliteit zonder dat dit tot anaerobe omstandigheden leidt. (15-25 % op volumebasis)
3. **Zuurstof:** Er moet voldoende lucht in de bodem zijn (15-25 % op volumebasis)
4. **pH van de bodem:** Een lage pH remt bacteriële activiteit, terwijl schimmels wel actief blijven. De ideale pH voor afbraak ligt boven de pH 5 en bacteriële activiteit neemt sterk toe tot een pH van 7.
5. **Kwaliteit van de organische stof:** Hoe lager de C/N van de bodem hoe sneller organische stof wordt afgebroken. Het bodemleven + de organische stof zelf hebben op de greens een gemiddelde C/N van tussen de 12 en 18 met uitschieters naar boven. Het gaat hier om het totaal aan verse en stabiele organische stof en bodemleven.
6. **Gehalte aan organische stof:** Bij een te hoog organische stof gehalte neemt de compactie en de kans op anaerobe omstandigheden toe. Hierdoor neemt de afbraaksnelheid van organische stof af.

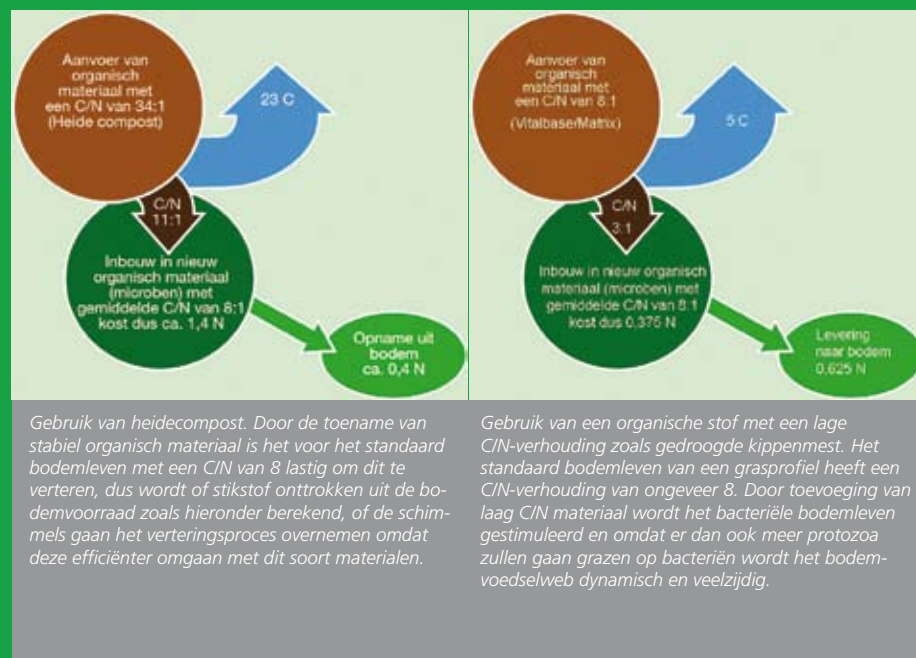
In de Bodematlas van Europa uitgebracht door de EU (2) wordt een kaart getoond van de opbouw van organische stof in Europa op zowel landbouw- als natuurgronden.

Hieruit blijkt, zie figuur 2, de directe invloed van temperatuur en compactie (verkeerde verhouding vocht - lucht) op het gehalte aan organische stof.



Figuur 2

In een versimpeld schema kan worden berekend wat de invloed is van Heidecompost en een organische stof met een lage N/C verhouding.



De middendonkere partijen in Nederland hebben overigens ook te maken met het langdurig uitrijden van drijfmest.

Naarmate de temperatuur dus lager is en het regenoverschot hoger zal de greenkeeper de bodem meer moeten stimuleren om de organische stof af te breken.

De meest eenvoudige manieren om de organische stof in de bodem af te breken zijn:

- veel beluchten;
- geen stabiele organische materialen gebruiken;
- bacterieel bodemleven stimuleren.

Inzet middelen

Dat brengt ons bij de vraag welke middelen we kunnen inzetten voor extra stimulering van bacterieel bodemleven. Compost en organische meststoffen zijn van oorsprong bedoeld voor het in stand houden van het organische stof gehalte in land- en tuinbouwgronden. Ze hebben C/N-waarden die vergelijkbaar of hoger zijn met die van de bodem. Van extra bacterie stimulerende werking mag niet te veel verwacht worden. Wel zal in de nazomer, wanneer de grond nog warm is en het vocht gaat toenemen, extra mineralisatie plaatsvinden waardoor ongewenste groei gaat plaatsvinden in het najaar.

Marathon heeft door het gepatenteerde organische complex, waarin ureum stikstof gebonden is aan organisch materiaal, een extra lage C/N-verhouding. Hierdoor wordt nog sneller een bacterieel bodemleven gestimuleerd en wordt afbraak van de stabielere wortel massa van cultuurgrassen nog sneller aangepakt. Het resultaat is: viltafbraak, een lagere stikstofbehoefte en vermindering van de schimmeldruk.

(1)http://soils.usda.gov/sqi/concepts/soil_biology/soil_food_web.html

(2)http://eu soils.jrc.ec.europa.eu/projects/soil_atlas/index.html

*) *Ton Terlouw, Business development manager, Green Care division, Melspring International BV.*