

ALLEMAAL BEESTJES

Leo Stockmann

In een milieu op het land komt ca. 90 % van de organische stof die door de planten gevormd wordt in de bodem terecht. Waar gehooit of geoogst wordt ligt dat percentage natuurlijk veel lager. Daarbij komt nog de organische stof van de dode dieren en de door de dieren geproduceerde mest (onvolledig verteerd voedsel). In de natuur vinden we maar weinig terug van al dit organische afval. Gelukkig maar, want anders zouden we binnen de kortste keren bedolven raken onder een massa plantaardig en dierlijk afval. Allerlei bodemorganismen zijn verantwoordelijk voor de verdwijning van dit afval. Wat gebeurt er op en in de bodem?

Bij een zeer nauwkeurige inspectie van een uitgestoken stukje bodem (schemdiepte) uit een (wilde) tuin, bos, bouw- of grasland staan we versteld van wat we tegenkomen aan bodemorganismen. Een deel hiervan is met het blote oog te zien, voor het andere deel is een mikroskoop onontbeerlijk. We spreken van bodemfauna als het om de beestjes gaat, aaltjes (kleine dunne wormpjes), kevers, slakken, mollen en vele andere. Algjes, bacteriën en schimmels behoren tot de bodemflora. Het tellen van wormen, slakken, pissebedden en nog enkele andere soorten gaat vrij snel. Maar met de springstaarten, mijten en bodemaaltjes zijn we langer bezig. En dan de allerkleinsten, de zogenaamde mikro-organismen. Daarbij gaat het om onvoorstelbaar grote aantallen bacteriën, straalschimmels, schimmels, algen en protozoën (eencellige beestjes). Het lijkt erop dat het goed toeven is aan het oppervlak en in de bovenste laag van de bodem. Overigens moeten we bedenken dat oa. de hoeveelheid organische stof, grondsoort, zuurgraad, temperatuur en vochtgehalte van invloed zijn op wat en hoeveel we vangen. Ook biologische factoren en seizoensinvloeden spelen een rol.

Kringloop van de stof

Met behulp van de zonne-energie zijn planten in staat om uit anorganische verbindingen (oa. kooldioxyde, water, nitraat) organische verbindingen (eenvoudige suikers, aminozuren en vetzuren) te maken die de basis vormen voor de meer ingewikkelde organische verbindingen (koolhydraten, eiwitten en vetten). Dieren kunnen dat niet en zijn dus ofwel direkt (herbivoren)

ofwel indirekt (kamivoren) afhankelijk van planten. Plantaardig afval, dode dieren en de door de levende dieren geproduceerde mest bestaan dus voor een groot deel uit organische stoffen. Deze organische stoffen zullen weer afgebroken moeten worden om levende planten de voor hen noodzakelijke anorganische verbindingen te leveren. Gebeurde deze omzetting van organische naar anorganische stof niet dan zou aan het leven op aarde snel een einde komen. Binnen 20 jaar zou bijvoorbeeld de voorraad kooldioxyde in de atmosfeer uitgeput zijn. Welnu, bij de verwerking van de organische stof en bij de omzetting van organische stof naar anorganische stof zijn de organismen op het bodemoppervlak en in de bovenste laag van de bodem van overheersende betekenis.

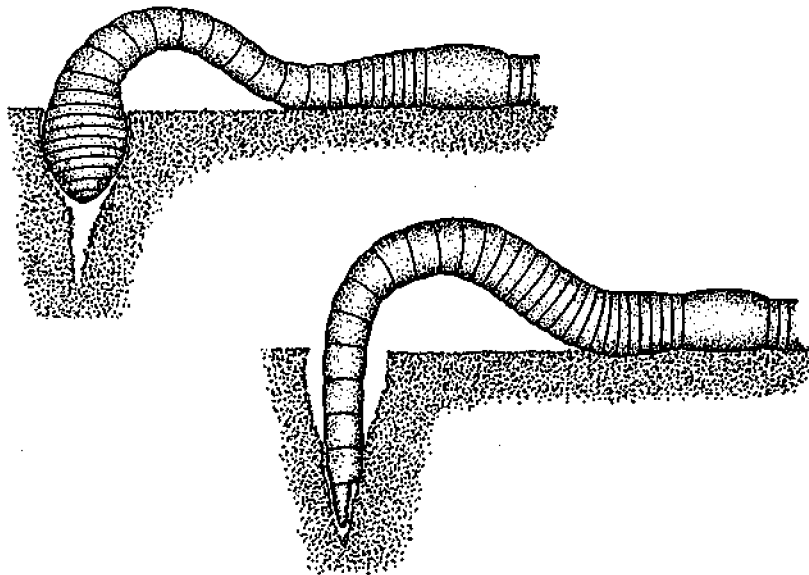
Bodemorganismen, typen en functies

Al naar gelang bodemorganismen inwerken op het or-

ganisch materiaal kunnen we verschillende typen onderscheiden.

- *Oplossers, omzetten*, waartoe oa. bacteriën en schimmels behoren. Ze zijn in staat de organische stoffen af te breken in voor de levende planten bruikbare anorganische bestanddelen. We noemen dit proces mineralisatie van de organische stof.
- *Slikkers*, met als voorbeeld de regenwormen. Ze slikken plantaardig materiaal naar binnen met daarnaast een hoop gronddeeltjes. De uitwerpselen van de wormen bevatten nog veel organische stof, goed vermengd met gronddeeltjes.
- *Kauwers*, oa. mijten, insectenlarven, pissebedden, miljoenpoten, springstaarten en slakken. Ze bijten stukjes organisch materiaal af (slakken raspen het fijn) en slikken dit in. In hun uitwerpselen zit nog erg veel organische stof, maar nu in heel kleine deeltjes. Op deze manier werken de kauwers mee aan oppervlaktevergroting van het oorspronkelijk organisch

Fig 1. Zch bgratender g enw om



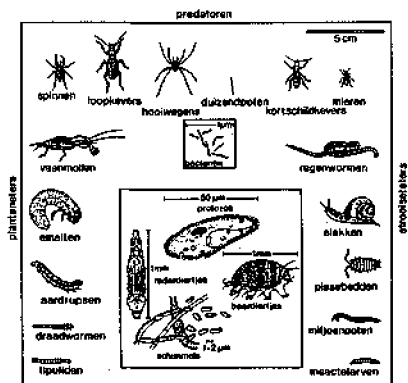


Fig. 2. Enkele vertegenwoordigers van het bodemleven naar hun voedingswijze (de verschillende schalen zijn apart aangegeven)

materiaal, evenals de regenwormen dat doen. Het grote voordeel daarvan is dat de bacteriën en schimmels hun werk nog veel sneller en beter kunnen doen.

Behalve het fragmenteren van organisch afval en het mineraliseren van organische bestanddelen beïnvloeden bodemorganismen ook de bodemstructuur door de vorming van organische kitstoffen die de gronddeeltjes aan elkaar kitten. Hierdoor krijgt de grond een stabiele structuur. Voor het maken van gangen waardoor een goede doorluchting van de grond mogelijk is alsmede een snelle afvoer van een teveel aan neerslag zijn oa. regenwormen (fig. 1), veenmolletjes (een insect) en mollen verantwoordelijk. De doorluchting is nodig voor de zuurstofvoorziening van de levende plantenwortels, maar ook voor de in de bodem levende organismen zelf. Regenwormen zijn ook nuttig omdat ze organische stof (bladeren) van het bodemoppervlak in de grond brengen, waar de omstandigheden voor ontleding gunstiger zijn (meer vocht).

Ook het werk van bepaalde mestkeversoorten mag niet onvermeld blijven. De in onze streken in lichte bossen en heiden voorkomende driehoekmestkever bijvoorbeeld wordt meestal aangetroffen bij konijnemest. Deze mest wordt door de ouderkevers tot vrij diep in de bodem gebracht, waar larven zich met een bepaalde voorraad voeden. Uit onderzoek is echter ook gebleken dat plantenwortels bij voorkeur de door de kevers gegraven gangen volgen. Wanneer de plantenwortels de niet door de keverlarven benutte mestrestanten bereiken kunnen ze hier nog van profiteren. Tenslotte wil ik nog vermelden dat bepaalde bodembacteriën in staat zijn in de lucht aanwezige stikstof te binden en om te zetten in voor plantenwortels opneembare stikstofverbindingen (bv. nitraten).

Onderlinge verstandhouding

Als er maar een hoop organische stof op en in de bodem aanwezig is, is men wellicht geneigd te denken dat het leven van bodemorganismen wel erg prettig moet zijn. Maar niets is minder waar. Bacteriën en schimmels worden massaal opgegeten door oa. eencellige beestjes, slakken en aaltjes. Springstaarten leven van schimmels en algen. De 's nachts jagende duizendpoten eten wormen, insecten en spinnen. Spinnen zijn ons welbekend. Er zijn soorten die hun prooidieren in een web vangen, andere soorten gaan actief op jacht. Hooiwagens eten trouwens ook wel schimmels en rottende resten. Mijten zijn spinachtige wezentjes. Van de soorten die op de bodem leven is de rode fluweelmijt de meest opvallende. Allerlei kleine beestjes vormen voor hem een voedselbron. In tegenstelling tot de genoemde mijt zijn de in de grond levende mijten eters van plantaardige en dierlijke resten. Dit is ook het voedsel van pissebedden en miljoenpoten. Wroet er een mol door de grond dan is het oppassen geblazen voor regenwormen, insecten, insectenlarven (emelten, ritnaalden), slakken en zelfs jonge spitsmuizen. Vele organismen hebben dus geen onbezorgd leven op of in de bodem. Fig. 2 geeft een handig overzicht van enkele vertegenwoordigers van het bodemleven, gerangschikt naar hun voedingswijze.

Grondbewerking en bestrijdingsmiddelen

Wanneer een weide, die jarenlang met stalmeis is bemest, wordt omgeploegd en daarna wordt gebruikt als bouwland, dat uitsluitend met kunstmest wordt bemest, dan zal de samenstelling van de bodemfauna zeker veranderen. Bedenk ook dat na de oogst slechts wat stoppels en wortelresten achterblijven als organisch materiaal. Er zal een bodemfauna ontstaan die typisch is voor deze kultuurbodem. Bij het frezen van de grond wordt een ware slachting aangebracht onder de grotere bodemdierpjes, zoals regenwormen, insecten, duizend- en miljoenpoten.

Ekotoxikologie is de wetenschap die zich bezighoudt met de bestudering van ecologische effecten door verontreinigingen. Een tweetal voorbeelden mag duidelijk maken hoe verontreinigingen kunnen ingrijpen in het bodemleven.

Jaarlijkse bespuiting met het bestrijdingsmiddel dichlobenil doet de totale aantallen regenwormen (meerdere soorten) eerst sterk achteruit gaan. In de loop van het jaar echter herstelt de wormenstand zich weer maar de soort *Lumbricus terrestris* blijft vrijwel weg. Ook in de navolgende jaren treedt bij deze soort geen herstel op.

Deze worm is echter door zijn graafactiviteit in de bodem zeer belangrijk en deze activiteit wordt door de andere soorten niet gekompenseerd.

Een ander onderzoek heeft uitgewezen dat in bosbo-

dems die sterk verontreinigd zijn met zware metalen toch een groot aantal geleedpotigen kan voorkomen, al is de soortensamenstelling ten nadele van bepaalde groepen verschoven. Een groot aantal geleedpotigen lijkt weinig last te hebben van omstandigheden die voor vele gewervelden zeer giftig zijn. Let wel! Erg veel kleine geleedpotigen in de bosbodems dienen als voedsel voor oa. kevers en spinnen die op hun beurt weer ten prooi vallen aan bijvoorbeeld muizen. In de levers van onze lokale carnivore zoogdieren in verontreinigde bosbodems worden sterk verhoogde concentraties cadmium gevonden. Hoewel er al aardig wat onderzoek is en wordt verricht zijn de onderzoekers er nog lang niet aan toe een antwoord te geven op de vraag hoe de verschillende giften precies inwerken op het ecosysteem van de bodem. Te hopen is dat veel sneller één verbod gelegd gaat worden op het gebruik van vele, ook voor de mens direct gevaar opleverende, gifstoffen.

Help het bodemleven een handje

Als u in het bezit bent van een tuin(tje) dan is het gemakkelijk het bodemleven te stimuleren door een plek niet te kultiveren. Dus niet spitten, niet maaien en zo nu en dan wat tuinafval, zoals takken en bladeren, neerleggen. Ook gemeenteplantsoenen bieden hiervoor ideale mogelijkheden. Op deze manier kweekt u een voedselbron voor meerdere vogelsoorten, maar ook voor bijvoorbeeld egels. Er zijn overigens meer redenen te noemen om niet alles op te ruimen. Ons land is veel te veel opgeruimd. En waarom zouden slakken zich niet eens te goed mogen doen aan een heerlijke plant?

Literatuur

- Er is enorm veel geschreven over bodemorganismen. Ook in niet gespecialiseerde bibliotheken is er altijd wel iets over te vinden. Voor dit artikel zijn gebruikt:
- Kühnel, W., 1961. Soil biology. Faber and Faber, London.
- Richards, B. N., 1974. Introduction to the Soil Ecosystem. Longman Group Limited, Essex.
- Topp, W., 1981. Biologie der Bodemorganismen. Quelle & Meyer Heidelberg.
- Vakblad voor biologen nr. 4, 1986. Artikelen over bodemfauna en bodemkwaliteit.
- Vakblad voor biologen nr. 13/14, 1985. Artikelen m.b.t. ekotoxikologie.
- Veldkamp, H. (red.), 1980. Oecologie van micro-organismen. Pudoc Wageningen.
- Chauvin, R., 1967. De wereld van een insect. Wereldakademie. W. de Haan, M. Meulenhoff.
- Deconinck, W., 1980. De ongewervelde dieren. De Nederlandse boekhandel-De Sikkel.
- Hey, D. van der en Dr. P. K. Peerlkamp, 1975. Kennis van grond en bodem. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Owen, J., 1980. Eten. Over het verzamelen van voedsel. Zuidgroep BV, Den Haag/Best.
- Rhee, J. A. van, 1970. De regenwormen (Lumbricidae) van Nederland. K.N.N.V. Wet. med. nr. 84.
- Wijlen, T. van, 1983. Met de neus op de grond. Bigot & Van Rossum, Baara.