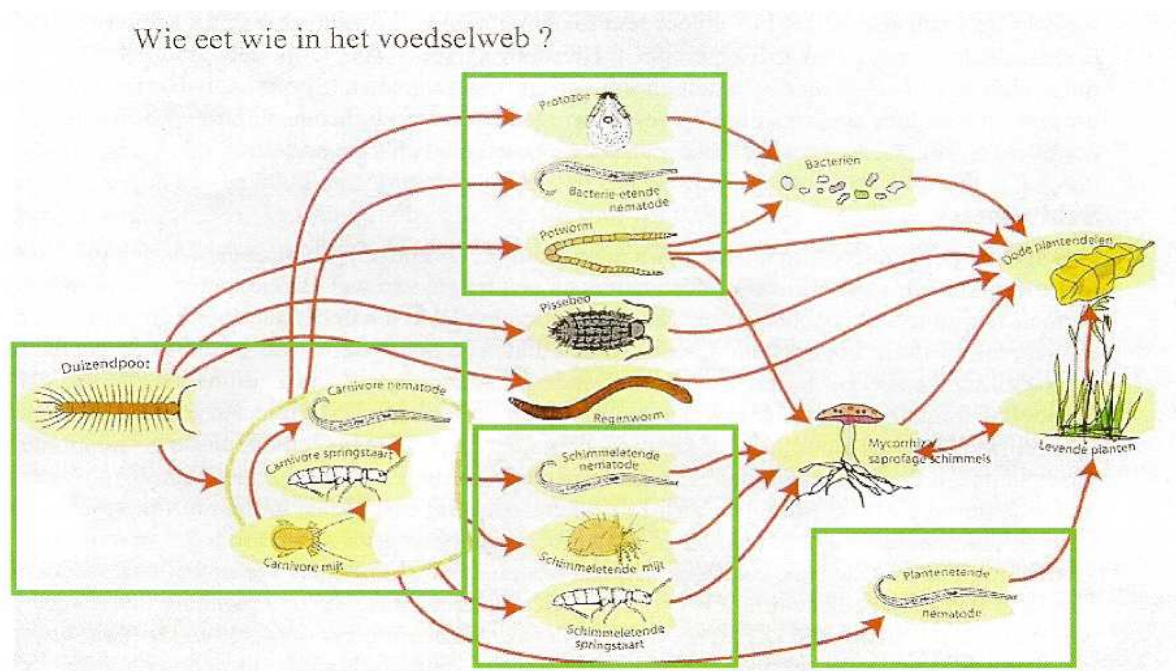


Onvoorstelbaar veel ondergronds leven

Als je er overheen loopt of rijdt, zou je het niet zeggen, maar in de bovenste bodemlaag bevindt zich een onvoorstelbaar grote hoeveelheid leven. Dit is ook een enorm divers leven dat, net als in een tropisch regenwoud, in een subtiel evenwicht met elkaar verkeert en onderling sterk is verweven. Is er te veel of te weinig van een bepaald organisme, dan raakt dat de andere soorten.

In een gezonde akker leeft per hectare dezelfde massa aaltjes, bacteriën en andere organismen, als zestig schapen of vijf koeien. In grasland is die hoeveelheid meestal nog groter.

In een enkele schep grond leven miljarden organismen, van duizenden verschillende soorten. Er kunnen verschillende categorieën worden onderscheiden: rovers - die andere bodemsoorten opeten, planteneters, schimmeleters en bacterie-eters.



Figuur R. de Goede/RIVM

Al deze levende organismen zorgen met allerlei dood organisch materiaal voor structuur en leven in de bodem. Dit is mede afhankelijk van de aanwezigheid van water en mineralen, en van de invloed van lucht en temperatuur. Een gezonde bodem ademt. Daarbij stoot die vooral kooldioxide uit. Dat is een natuurlijk proces. Een te natte bodem met zuurstofloze omstandigheden vormt echter vaak methaan. Dit is een minder gewenst broeikasgas, omdat het 23 maal zo schadelijk is als kooldioxide.

In zuurstofloze omstandigheden gaan veel bacteriën nitraat gebruiken voor hun ademhaling en treedt denitrificatie op. Stikstof gaat dan verloren in de lucht. Bij een teveel in de bodem spoelt het juist uit naar het grond- en oppervlaktewater. Als bijproduct komt lachgas vrij, een broeikasgas dat driehonderd keer zo schadelijk is als kooldioxide. Volgens onderzoek zetten bacteriën in biologisch beheerde gronden stikstof niet of veel minder vaak om in lachgas, maar juist in nitraatuitspoeling. Stikstof is een belangrijke voedingsstof voor planten, maar het verdwijnt ook snel uit de bodem, met allerlei schadelijke neveneffecten van dien.

Wetenschappers onderscheiden in totaal zeven groepen van bodemorganismen. Ruwweg van klein naar groot gerekend zijn dat: bacteriën, schimmels, protozoën, aaltjes, de groep van mijten en springstaarten, potwormen en regenwormen.

Bacteriën zijn de kleinste en meest voorkomende bodemorganismen. Ze hebben een omvang van een paar micrometer en komen eigenlijk overal voor. Alleen al in een theelepel grond zijn er miljarden van aanwezig. Hoewel we ze kunnen tellen en onderscheiden, is van de meeste bacteriesoorten nog niet precies bekend wat ze doen.

Duidelijk is wel dat bacteriën bijna overal bij betrokken zijn. Zo kunnen ze heel efficiënt voedingsstoffen opnemen, hebben ze grote invloed op de levering van voedingsstoffen aan planten en zijn ze een voedingsbron voor andere dieren. Ook zijn sommige soorten heel nuttig omdat ze allerlei stoffen afbreken. Dit varieert van gewone organische stoffen tot olie en bestrijdingsmiddelen – die zo onschadelijk worden gemaakt. Zonder bacteriën ligt het bodemleven helemaal stil.

Schimmels behoren ook tot de groep micro-organismen. Zij komen vooral voor in natuurlijke en halfnatuurlijke bodems. Bij intensieve grondbewerking verdwijnen ze voor het grootste deel. Schimmels bestaan ondergronds vooral uit dunne, vaak meterslange draden. Daar doorheen transporteren ze voedsel en water. Hierdoor kunnen ze beter tegen droogte dan bacteriën. Sommige soorten vormen een ondergrondse levensgemeenschap met plantenwortels. Dit zijn de mycorrhiza's. Hoewel onderzoekers weten dat deze mycorrhiza's organismen zijn waar de landbouw zuinig op moet zijn, is nog vrij weinig bekend van het aantal soorten en het exacte voorkomen. Duidelijk is wel dat de meeste mycorrhiza's zijn aan te treffen in bosbodems en halfnatuurlijke landerijen, worden ze ook gevonden in intensiever bewerkte gronden, zij het minder. Zo is uit recent onderzoek bijvoorbeeld duidelijk geworden dat de betreffende schimmels ook in akkerbodems leven en dat dikke uien vaak zo dik kunnen worden dankzij mycorrhiza's. Voor de schimmels levert de samenwerking met plantenwortels suikers op uit de plant, de plant krijgt er water en voedingsstoffen voor terug. Nog een nuttige functie van de mycorrhiza's is hun ziekteverende werking. Die ontstaat doordat de mycorrhiza-schimmels een soort matten vormen die de plantenwortel bedekt en daarmee beschermt tegen ziekten en plagen. Schimmels dienen als voedsel voor tal van bodemdiertjes

Protozoën zijn eencellige kleine diertjes die alleen onder de microscoop zijn te zien. Ze 'begrazen' bacteriën, zoals wetenschappers dat noemen. Het zijn dus bacterie-eters. Ze houden ze de hoeveelheid bacteriën onder controle. Ook spelen ze een belangrijke rol bij het vrijmaken van mineralen voor de plantengroei. Protozoën leven in de waterfilm tussen gronddeeltjes en kunnen niet tegen droogte.

Sommige soorten mijten en springstaarten zijn rovers en doden bijvoorbeeld bodemaaltjes, andere leven van schimmels. Met hun poten en via uitwerpselen verspreiden ze bacteriën en sporen van schimmels door de grond.

Aaltjes komen voor in alle bodems. Er zitten tot tienduizend stuks in een ons grond en komen dan voor in een verscheidenheid van twintig tot zestig soorten.

Ze voeden zich met allerlei soorten bodemleven. Aan de hand van hun voedselvoorkeur zijn zes groepen te onderscheiden: de bacterie-etende, de schimmeletende, de vleesetende, de allesetende, de algenetende en de plantenetende nematoden. Sommige soorten breiden zich heel snel uit in voedselrijke situaties en verdwijnen bijna net zo snel weer als het voedsel op is, andere soorten kunnen langdurig overleven in bepaalde bodems.

In de landbouw ontstaan aaltjesplagen als het ecosysteem uit balans is. Bijvoorbeeld doordat jarenlang dezelfde teelten zijn toegepast. Een bekend voorbeeld is aardappelmoetheid bij een te krappe teeltwisseling. De veroorzakers van planten- of bodemziekten zijn slechts een klein deel van alle soorten aaltjes, veel andere soorten hebben juist een erg nuttige functie in de bodem, vooral in de zin dat ze helpen om meer voedingsstoffen vrij te maken voor het plantenleven. Experimenten om het aantal aaltjesetende-aaltjes te bevorderen lieten goede resultaten zien bij de bestrijding van plantparasitaire aaltjes. Dit deed men door de aaltjes te voeden met chitine (in dit geval het exoskelet van garnalen).

Potwormen zijn kleine witte wormen van 1 à 2 millimeter dik en tot twee centimeter lang. In Nederland komen ruim vijftig soorten voor. Ze zijn te vinden in bijna alle bodems. Wel hebben de diverse soorten hun eigen bodemvoorkeuren. Ze vervullen een belangrijke rol bij het door de bodem heen mengen van organische resten. Dit komt omdat ze net als regenwormen gangetjes graven in de grond. Met hun uitwerpselen verbeteren ze ook de bodemstructuur.

Regenwormen horen tot de reuzen van het bodemleven, de zogenoemde macrofauna. In Nederland zijn ongeveer 25 soorten bekend, maar de meeste daarvan worden zelden waargenomen. Enkele soorten komen juist heel veel voor. Regenwormen worden ingedeeld in drie groepen, op grond van hun voedselkeuze, gedrag en voorkomen. Zo zijn er de pendelaars, die diepe verticale gangen maken en plantenresten tot ver de bodem in brengen. Zij vergroten het gehalte aan organische stof, verbeteren de bodemvruchtbaarheid en versterken het vochtregulerende vermogen. Daarnaast zijn er de regenwormen die vlak onder de oppervlakte leven en de soorten die juist dieper in de bodem zitten. De eerste groep composteert plantaardig materiaal en maakt veel stikstof, fosfaat en kalium vrij, de laatste groep bevordert de beluchting en stimuleert daarmee de microbiële activiteit in de bodem. Regenwormen kunnen meestal slecht tegen verontreiniging en grondbewerkingen, zoals ploegen en mestinjectie. Toch zijn het juist ook sommige soorten regenwormen die verontreinigde grond helpen herstellen.

Naschrift:

Bovenstaande kennis over de bodem weerspiegelt allerlei eigenschappen van een weerbare bodem. De uitdaging voor de toekomst ligt in het gebruikmaken van die organismen, die helpen met de ziektevermindering en de plaagonderdrukking. Zij kunnen voor ons werken. Onderzoek om die organismen te sparen en gebruik te maken van hun eigenschappen zal ons verder brengen in de bedrijfsvoering. Dit onderzoek vindt plaats onder de naam functionele agrobiodiversiteit.