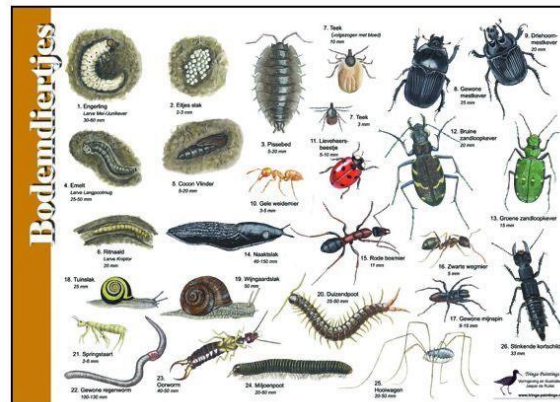


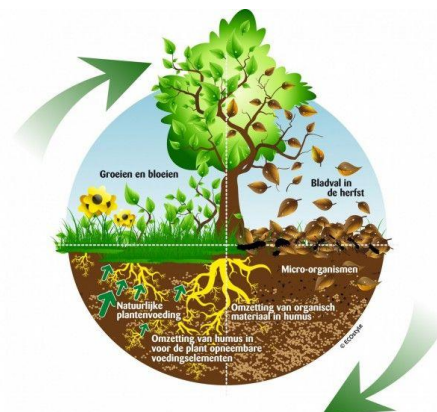
Bodemleven en het bodemvoedselweb



Bij bodemleven denkt men misschien in de eerste plaats aan regenwormen, een beetje tuinier weet natuurlijk dat bodemleven veel meer is. Naast de inderdaad belangrijke regenwormen spelen onderstaande bijvoorbeeld een minstens even belangrijke rol:

1. bacteriën, schimmels en protozoën
2. aaltjes (nematoden)
3. springstaarten
4. mijten
5. duizendpoten, insecten, spinnen.

Bodemleven is nodig om voedingsstoffen beschikbaar te maken voor planten, voor beluchting en om de wortelgroei te vergemakkelijken. Verder zorgt bodemleven voor een mooie losse poreuze bodem die als een spons water kan opslaan en indien nodig, ook weer afgeven.



Het beschikbaar maken van voedingsstoffen

De organische resten (dode planten, dieren) worden het eerst door bacteriën en schimmels opgegeten. Hierbij komen voedingsstoffen vrij die de plant kan gebruiken.

Bacteriën en schimmels worden door protozoën (eencelligen) gegeten, waarbij voedingsstoffen vrij komen. De meeste aaltjes eten bacteriën, schimmels, algen en andere aaltjes. Springstaarten en mijten voeden zich met schimmels en bacteriën. Uiteindelijk zullen via dode springstaarten, mijten enzovoorts ook weer voedingsstoffen vrij komen. Plantenwortels en bacteriën produceren een zwak zuur dat mineralen oplost en zo opneembaar maakt. Ook wormen zorgen door het eten van plantenresten dat de zich daarin bevindende voedingsstoffen makkelijker te bereiken zijn. In hun poep zitten voorverteerde planten resten en nuttige bacteriën.

Beschrijving van verschillend bodemleven en het bodemvoedselweb

Regenwormen

Regenwormen zijn DE bodemverbeteraars. In akkers waar veel wormen aanwezig zijn, is de opbrengst aanmerkelijk hoger dan akkers waarin geen wormen leven. Door de gangen die ze graven kunnen zuurstof en water beter in de bodem doordringen. Plantenwortels groeien via deze gangen dieper de bodem in en in deze wormengangen bevindt zich veel meer ander bodemleven. Regenwormen eten dode, afgevalen plantendelen, oude wortels en andere organisch materiaal.



De plakkerige hoopjes wormenpoep zorgen voor een betere binding tussen de bodemdeeltjes onderling en is ook een van de manieren om de aarde beter te vermengen. Wormenpoep is verschrikkelijk goede plantenmest. Op zich stelt een enkel hoopje niets voor, maar in een jaar is dat per vierkante meter samen wel 4,4 tot 8 kilo.

Regenwormen moeten uiteraard wel voldoende te eten hebben. Het voortdurend aanvoeren van vaste mest, compost en groenbemesters is noodzaak. Aangestampte humusarme bodem, zonder strooisel en bijvoorbeeld oude wortelresten vinden ze niet fijn. Binnen de regenwormen kunnen drie groepen worden onderscheiden Vlak aan de oppervlakte leven de rode wormen. Deze wormen leven in de bouwvoor en de strooisellaag.



Rode worm – *Lumbricus rubellus*

Ze eten vers afgefallen plantmateriaal en mest. De rode wormen kunnen slecht tegen kou, droogte, voedselgebrek. Maar ze leggen veel eieren die wel tegen droogte kunnen. Ze blijven klein (maximaal 10 cm) en graven geen gangen, het lichaam is meestal voorzien van een pigmentatie.



Grauwe worm – *Allolobophora chlorotica* Wat dieper tot zo'n 40 cm diep leven grauwe wormen die bladafval afbreken en zorgen voor beluchting van de toplaag. Deze wormen graven zich al etend door de aarde. De ontstane tunnels lopen horizontaal, net onder de oppervlakte. De grauwe wormen kunnen bij ongunstige omstandigheden in een soort tijdelijke winterslaap overgaan. Dit hebben ze ook

wel nodig want ze vermenigvuldigen zich traag. Grauwe wormen worden middelgroot en hebben geen pigment.

'Pendelende wormen' In verticale gangen tot wel 3 meter diep leven 'pendel wormen', die leven van plantenresten die op de grond liggen, Ze trekken deze plantenresten naar beneden de gang in, om ze daar op te eten. Door de diepe tunnels wordt de bodem beter belucht en kan het water beter worden afgevoerd. Deze wormen worden het grootst en hebben pigment. Een voorbeeld is de;



Gewone regenworm (*Lumbricus terrestris*) die wel tot 30 cm lang kan worden. Potwormen

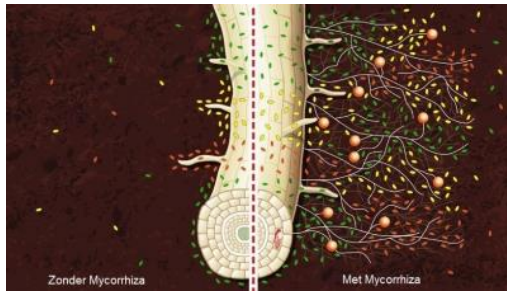


Potwormen (*Enchytraeidae*)

Potwormen kunnen veel beter tegen zure grond dan regenwormen. De klein witte wormpjes worden slechts 4 tot 40 mm lang en kunnen in grote aantallen in grond, strooisellaag of compost voorkomen. Ze eten licht voorverteerde plantenresten. Ook hun poep verbetert de bodem aanzienlijk. Deze zorgt ervoor dat humus aan klei wordt gebonden Potwormen kunnen bij wortelcellen die door aaltjes zijn aangetast komen, waarbij de aaltjes sterven.

Schimmels

Schimmels houden van een beetje zure grond



Wortelschimmels (mycorrhiza)

Deze vormen een netwerk in en om wortels en maken o.a. moeilijk oplosbare fosfor verbindingen vrij waar de plant gebruik van kan maken. Planten leveren op hun beurt energie aan deze schimmels. Overdreven organische of minerale bemesting (vooral

met fosfor) remt dit mechanisme. Voor zich spreekt dat fungiciden, antischimmelmiddelen, niet echt bevorderlijk zijn voor mycorrhiza.

Bacteriën

Bacteriën hebben elk hun eigen specialiteit. Sommigen kunnen ammoniak omzetten in nitriet en anderen kunnen de nitriet weer omzetten in nitraat. Andere bacteriën nemen stikstof op uit de lucht. Bacteriën zijn actiever in een minder zure bodem. Dus bij een hogere pH. Aangezien veel bacteriën organisch materiaal afbreken dus ook humus, is te veel kalk (maakt de bodem minder zuur) slecht voor het humusgehalte van de bodem. Bacteriën kun je ook onder verdelen in aerobe bacteriën die zuurstof nodig hebben en anaerobe, die juist geen zuurstof willen. In de bovenste laag, logisch, bevinden zich de meeste aerobe bacteriën. De aerobe bacteriën zorgen voor de afbraak van plantenresten. Ziekteverwekkende bacteriën zijn het meest aeroob. Bij minder zuurstof gaan die dus het eerste in slaapstand. De anaerobe bacteriën zorgen ervoor dat de plantenwortels mineralen kunnen opnemen. Dat wil zeggen, er mag geen nitraat aanwezig zijn. Deze anaerobe bacteriën ontwaken uit hun slaapstand als de aerobe bacteriën even alle zuurstof opgebruikt hebben. Ploegen, spitten en stikstofbemesting in de vorm van nitraten, werken dus de vorming van ziekteverwekkende bacteriën (aeroob) in de hand.

<https://maken.wikiwijs.nl/bestanden/873577/5%20Goede%20bodem.pdf>

Straalschimmels (actinomyceten)

Straalschimmels zijn een tussenvorm van schimmels en bacteriën. Ze voelen zich het meest thuis in droge, niet zure, humusrijke grond en ze hebben zuurstof nodig. Actinomyceten breken plantenresten af en zijn ook in luchtige compost zeer actief. Straalschimmels zijn verantwoordelijk voor de typische bosgrondgeur. De straalshimmelsoort *Streptomyces* produceert streptomycine en aureomycine (beiden een antibioticum).

Zo zie je dat alles in een gezonde bodem één groot samenhangend geheel is en dat door misschien in jou ogen kleine veranderingen (zoals spitten) grote gevolgen kunnen hebben voor de kringloop in de bodem. Alles wat in de bodem leeft en in verbinding staat met elkaar wordt het bodemvoedselweb genoemd. Wat ook weer heel goed past bij permacultuur.

Meer informatie vindt je op de volgende websites en youtube filmpjes.

<https://biotuinwijzer.nl/bodem-als-basis/>

<http://moestuinpraat.nl/laat-duizend-wormen-woelen/>

<https://marcsiepman.nl/artikel/wormen-architecten-bodem/>

<https://www.goedbodembeheer.nl/bodemleven>

<https://www.permacultuurnederland.org/wp/#.Y9aU6XbMKM8>

<https://www.youtube.com/watch?v=W-4V7kQLrkQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=E1t0JCIRgE>

<https://www.youtube.com/watch?v=79n3O2jpQgA>

Interessante boeken zijn:

Het bodemvoedselweb – Marc Siepman

Bodem in Balans – Marc Siepman

Handboek Ecologisch tuinieren – Velt

Zeven stappen naar een natuurlijke moestuin – Frank Anrijs

Praktijkboek - Het nieuwe moestuinieren – Hans van Eekelen