

springstaarten, potwormen (Enchytraeidae) en regenwormen. Er zijn rovers die andere bodemsoorten opeten, maar ook planteneters, schimmeleeters en bacterie-eters.

♪ Sterven, mijn waarde arts, is wel het laatste wat ik van plan ben te doen. Lord Palmerston

15.1 Bodemleven

In een landbouwbodem zit, grote dieren zoals mollen of ratten niet meegerekend, heel wat leven en biomassa. Uitgedrukt in massa zijn er op aarde naar schatting evenveel microben als de massa van ál het andere leven bij elkaar opgeteld. Microleven is het plankton van de bodem. (Het aantal levende cellen op aarde zou een biljoen groter zijn dan het aantal zandkorrels, en 1 miljoen keer groter dan alle sterren in het universum.)

Per hectare zorgt *microflora* (📖 plantjes) voor 10.800 kg bacteriën vooral rond plantenwortels waar ze instaan voor opslag en mineralisatie van stoffen. En 10.000 kg schimmels breken vezels af en verbinden bodemdeeltjes en planten.

Microfauna (📖 diertjes) telt 400 kg protozoën die bacteriën en schimmels eten. 50 kg nematoden of aaltjes zorgen mee voor stikstofmineralisatie. Duizendpoten, spinnen en insecten zijn goed voor 70 kg. Springstaarten zijn structuurvormers rond wortels en zetten organische stof om, ze wegen samen 6,5 kg. Mijten die op aaltjes, springstaarten ed. jagen zijn goed voor 5kg.

Regenwormen die zorgen voor verluchting, drainage, transport van voedingsstoffen zijn echte bodemvormers. Goed voor zomaar 4.000 kg/ha!

Een gram mos van de bosbodem, een stuk ongeveer de grootte van een muffin (cupcake), zou 150.000 protozoa, 132.000 waterbeertjes, 3.000 springstaarten, 800 raderdiertjes, 500 nematoden, 400 mijten en 200 vliegenlarven bevatten.

Sommige organismen kunnen millennia lang blijven bestaan (dec 2018), 70 procent van de **bacteriën** (📖) op de aarde bevindt zich ondergronds. Vijf kilometer onder het aardoppervlak, zit een gigantisch ecosysteem bijna dubbel zo groot als in alle oceanen samen.

De hitte en druk is er immens, en toch bevat dat deel van de planeet tussen 15 en 23 miljard ton aan micro-organismen. Hun gezamenlijke gewicht is honderden keren het totale gewicht van de volledige wereldbevolking.

In een gezonde akker leeft per hectare dezelfde **biomassa** (📖) aan aaltjes, bacteriën en andere ondergrondse organismen, als zestig schapen of vijf koeien. In natuurlijk grasland is die hoeveelheid meestal nog groter. Al deze organismen zorgen door de verwerking van organisch materiaal voor structuur en leven in de bodem. Die biodiversiteit is belangrijk voor de landbouw en voor de water- en koolstofcyclus. Hoe rijker de bodem, hoe beter de gewassen, hoe schoner het water en de lucht.

Schimmels 📖 bestaan vooral uit dunne, vaak meterslange ondergronds draden waardoor ze voedsel en water transporteren. Sommige soorten vormen een ondergrondse levensgemeenschap met plantenwortels. Dit zijn de mycorrhiza's 📖. We vinden ze vooral in bosbodems en halfnatuurlijke landerijen. Onderzoekers weten er nog weinig van, maar wel dat ze belangrijk, nodig en nuttig zijn.

Aaltjes 📖 komen overal voor met tot tienduizend stuks en twintig tot zestig soorten in 1 m² van onze grond.

Ze voeden zich met allerlei soorten bodemleven. In de landbouw ontstaan aaltjesplagen als het ecosysteem uit balans is. Bijvoorbeeld doordat jarenlang dezelfde teelten zijn toegepast.

Langpootmuggen (vooral Tipula-soorten) leggen van augustus tot oktober 80 à 200 eitjes. De **emelten** 📖 die hieruit komen leven ondergronds, maar eten bovengrondse plantendelen. Ze hebben een voorkeur voor tweezaadlobbigen (dus geen grassen, maar onkruiden). Dus mogelijk doen ze wel goed werk in grasland. Emelten bevinden zich in de bovenste twee tot drie cm van de grond, van waaruit ze 's nachts half uit de grond stekend, aan de planten eten. Je kan het gras op een warme, vochtige nacht (na een regenbui) afdekken met zwarte plastic, dan komen ze naar boven en kunnen 's morgens de vogels (en kippen) ze opeten.



Engerlingen 📖 zijn larven van (mei-, rozen- e.a.) kevers en hebben 3 paar borstpootjes. Ze eten wel graswortels. Kraaien, egels, vossen,... vinden ze lekker.

Arthur Hollins van Fordhall Farm zocht decennialang naar een betere oplossing, waarbij het gras de dieren, en de dieren het gras nodig hadden. Waarbij de grasmat zo stevig bleef dat de dieren het hele jaar rond konden grazen. Zijn zoon en dochter zetten zijn werk verder. Hun enige landbouwvoertuig is een quad. Om verspreid lopend vee terug te drijven, en in de winter wat hooi bij te voeren. Steeds op een andere plek, zodat het niet bevuild wordt, en er geen trappelpoelen ontstaan.

Ze noemen het Foggage Farming (Forage farming 📖 = groenvoer landbouw http://www.fordhallfarm.com/fordhall_farm.php?pid=9.)

Het vee leeft het hele jaar rond buiten, en eet enkel gras (en wat hooi), zonder bijvoeding. Dat kan enkel in een gevarieerd landschap met weiland en houtwallen. De dekperiode wordt beperkt zodat moeders hun jongen krijgen als er volop goed gras voor beiden beschikbaar is. De kosten en geïnvesteerde arbeid zijn beperkt, en de dieren (runderen, schapen, eenden, kippen, varkens) zijn pas (ca. 50%?) later op hun slachtgewicht. Het systeem is duurzaam en gezond. De dieren grazen in de zomer in de vochtige dalen, en in de winter op zandige, hoger gelegen grond. Ze blijven nooit lang op dezelfde plek.



Eigenlijk komt het er op neer dat we weer, net als vroeger, zonder import, kunstmest en sproeistoffen, enkel met dierlijke mest, zelf onze eigen dierenvoeding gaan telen.

Ook in de Lage Landen zijn er Grasdieren 📖 en een **Graskeurmerk** met gelijkaardige principes.

Alle dieren krijgen voldoende ruimte, binnen en vooral buiten. Er is een gevarieerde omgeving met bomen en struiken, een diversiteit die de gezondheid ten goede komt.

Ze leven in kleine groepen, hokken van bv. stobalen, die makkelijk op een andere plek kunnen gezet worden. Betonnen vloeren worden niet gebruikt, of bedekt met een zeer dikke laag stro. **Pure graze** 📖 is een term die gebruikt wordt voor (vlees van) runderen die het hele jaar op de wei met hoog gras lopen.

De filosofie hierachter is eenvoudig: *diversiteit* en een kringloop van leven. Geen sproei- of meststoffen, geen antibiotica. Maar een systeem dat zichzelf levend en gezond houdt.

De **graszode** 📖 wordt gezien als een eigen ecosysteem. Net als bv. Amazonewoud, maar dan in miniatuur. I.p.v. een quasi monocultuur van een vijftal grassoorten (met overheersend Engels raaigras) wordt er een variëteit van 20 tot 30 grassoorten gebruikt. Sommigen met diepe beworteling, andere met brede vertakkingen. Vroege en late bloeiers. Droogte verdragende en vocht minnende grassen. Elkaar concurrerend boven op een vruchtbare laag die krioelt van microleven. Samen zorgen ze voor een stevige, levende bodem die het hele jaar rond kan betreden en begraasd worden. En naast die grassen zijn er ook nog tientallen soorten bloemen en kruiden. Een gevarieerd aanbod waaruit de dieren kiezen waar ze behoefte aan hebben. Ze zijn hun eigen veearts. En ze vinden alle stoffen die ze nodig hebben.

Stel je voor dat je zelf op een dieet van aardappelen moet overleven. Dan zal het een schrale troost zijn als je de keuze krijgt tussen vier soorten aardappelen. Nochtans is dat precies het eentonige grasland dat tegenwoordig aan vee wordt aangeboden.

Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*) en sint-janskruid (*Hypericum perforatum*) worden soms verward met het voor runderen en paarden erg giftige **Jacobskruiskruid** (📖 *Jacobaea vulgaris*). Schapen hebben een enzym in het maag-darmkanaal dat de giftige alkaloiden (deels) afbreekt. Vermijd het in hooi, want gedroogd eten paarden en runderen het op. (Vers niet snel als er voldoende ander groen is.) Blijven maaien (voor de bloei!) helpt als bestrijding. Of handmatig verwijderen. Draag handschoenen, het gif werkt ook via de huid en kan uitslag veroorzaken. Door winterbegrazing met schapen kan je veel kiemplantjes en verse rozetten laten weghalen.

Steek een **kluit** 📖 van 230 x 20 en 30 cm diep uit. Kan je er lagen (wortel, humus, leem, verkleuring) in onderscheiden? Hoe is de wortelgroei per laag? Zitten ze tot onderaan? Gaan ze recht naar beneden? (20 worteltjes is weinig, 200 is veel). Hoe is het vochtgehalte en de kruimelstructuur per laag? Hoeveel wormen tel je? 4 is oké. 3 wormgangen is weinig, 15 is veel.

Omwille van een zo hoog mogelijke melkproductie worden bijna uitsluitend te eiwitrijke grassen gezaaid. Koeien in productiebedrijven hebben door de minder vezelrijke voeding vaak diarree en produceren typische **koeienvlaaien** 📖. Poep van runderen in natuurgebieden is veel steviger en bevat ook meer voedsel voor insecten. Drollen van koeien op biologische bedrijven bevatten meer dan 150 insecten, tegenover 100 beestjes op 'gewone' boerderijen. Ook weidevogels zijn hiervan de dupe. Diversiteit in grassen is aantrekkelijk voor het bodemleven, insecten, kleine knaagdieren, vogels en vee.

Vaste **mest** heeft uiteraard meer organische stof dan gier. Dierlijke bemesting geeft (in tegenstelling tot kunstmeststof) verschillende fracties in een gespreide periode af.



Planten zonder bladgroen 📖?

De spookplant 📖, spookpijp of Indiase pijp (*Monotropa uniflora*, Azië, Amerika) lijkt wat op een zwam, maar is een lid van de bosbessenfamilie. Ze is wasachtig wit, maar heeft vaak zwarte vlekjes of bleekroze tinten. De Indian Pipe heeft geen chlorofyl en doet dus niet aan fotosynthese om energie te produceren en te groeien. Ze kan dus leven in de donkerste bossen omdat ze parasiteert (mycoheterotroof) op specifieke Russula-paddenstoelen.

De grootte varieert van 5 tot 30 cm, met sterk gereduceerde bladeren van 5 tot 10 mm. De stengels hebben een enkele bloem, een hangende kelk van 10-20 mm, met 3-8 doorschijnende bloembladen.

Er zijn meer dan 3.000 soorten niet-fotosynthetische planten. Deze achlorofiele (zonder bladgroen) vormen zijn epiparasitisch. Slechts één soort komt van nature voor in Europa: de spookorchis (*Epipogium aphyllum*).

Voorbeelden van parasitaire planten zonder bladgroen zijn de Bremraap (*Orobanche*), de paarse schubwortel (*Lathraea clandestina*), warkruid (*Cuscuta europaea*).

Grasresten en wortels zorgen voor organische stof in de bodem. Eén procent organische stof extra in de bodem zorgt voor 6 mm meer beschikbaar vocht, en een toename van 25 kg N/ha/jaar.

Grasland heeft bij voorkeur een pH van 5, met klaver een pH van 5,5.

Klaver (📖 in grasland) kan tot 200 kg N/ha binden. Zonder (kunstmatige) stikstofbemesting kan dit 15 ton droge stof/ha opbrengen.



Witte **klaver** groeit pas vanaf 6-8°C en lijkt daardoor in het voorjaar benadeeld. Hij kan zich ook via stolonen (📖 uitlopers) verspreiden, waarbij iedere knoop een bladsteel en 2 wortelgroei punten vormt.

Zonder bloemen kan je hem van rode klaver onderscheiden doordat deze laatste een fluweelachtige beharing op de achterkant van de blaadjes heeft. Rode klaver heeft als pionier een diepe penwortel en gedijt op droge en op natte grond.

Aan zaadmengsels voor weide en hoiland wordt meestal ook cichorei en smalle weegbree toegevoegd.

♪ 'Ik wil morgen met uw dochter trouwen.' 'Akkoord! En met wie spreek ik?'

♪ Wil je vermijden zeeziek te worden, ga dan onder een boom zitten. (Spike Milligan).

Deel je kennis.
Het is een weg om
onsterfelijkheid te
verkrijgen.
Dalai Lama