



Het belang van bioturbatie

↑ De blauwe vinvis is, voor zover bekend, het grootste dier dat ooit geleefd heeft.

Een gezond ecosysteem is niet statisch. Alles is altijd op zoek naar een dynamisch evenwicht. Daarvoor is uiteraard beweging nodig; organismen moeten vrijelijk kunnen bewegen. Als voedingsstoffen, organisch materiaal, water, zaden, sporen, bacteriën en dergelijke door een levend organisme worden verplaatst van de ene naar de andere plek, noemen we dat bioturbatie. Verplaatsing door wind en water valt er dus niet onder. In dit artikel geef ik een paar voorbeelden.

AUTEUR MARC SIEPMAN
marcsiepman.nl

Ondergronds

Bodembeestjes

Als je op YouTube zoekt op 'bioturbation', vind je vooral filmpjes van proefopstellingen met verschillende lagen aarde, met daarbovenop een dikke laag grof organisch materiaal. Wormen gaan samen met pissebedden en insecten aan de slag om al het organische materiaal en de bodemdeeltjes met elkaar te vermengen. Na een maand zijn ze nog niet klaar, maar uiteraard geldt: hoe meer bodembeestjes er zijn, hoe sneller de bioturbatie verloopt.

Schimmels

Schimmels hebben een soort ruilhandeltje opgezet met planten en bomen: op plaatsen waar een voedingsstof schaars is, krijgt een schimmel daar meer koolstofverbindingen voor. Dit motiveert schimmels om voedingsstoffen te verplaatsen van plekken waar ze ruim voorradig zijn (in soms giftige concentraties) naar een plek waar ze schaars zijn. Zo balanceren ze de bodem.

Wormen

De gewone regenworm is een pendelaar en trekt organisch materiaal tot wel 3 meter diep de bodem in. Ze eten het op en na het verteerd te hebben, deponeren ze hun uitwerpselen bovengronds. Deze zijn rijk aan voedingsstoffen en bacteriën. Wormen deponeren tussen de 32 en 47 ton aan uitwerpselen per hectare per jaar bovengronds; dat is 3 of 4 millimeter. Dat lijkt niet veel, maar dat is 30 tot 40 centimeter per eeuw.

Mieren

Mieren verplaatsen niet alleen bodemdeeltjes om hun gangen te graven, of sparrennaalden om hun nest te bouwen, ze verplaatsen ook zaden. Sommige planten, zoals komkommerkruid, smeerwortel en stinkende gouwe, produceren zaden met een zogeheten mierenbroodje. Omdat daar vetten, vitamines, eiwitten en zetmeel in zitten, nemen de mieren de zaden mee naar hun nest als voedsel voor hun larven. Als het mierenbroodje verorberd is, wordt het zaad weer naar buiten gebracht, waar het kan ontkiemen.

Penwortels

Bepaalde voedingsstoffen, zoals stikstof (meestal in nitraatvorm) en calcium, kunnen uitspoelen en kunnen dan in bodemlagen terecht komen waar planten en bomen die oppervlakkig wortelen, niet bij kunnen komen. Diepwortelende planten en bomen halen deze voedingsstoffen omhoog, en als de plant afsterft of wordt opgegeten en uitgeoept, of als de boom zijn blaadjes laat vallen, komen ze weer beschikbaar voor de organismen en planten die in de bovenste laag foerageren of wortelen.

Gevolgen van landbouw

Organismen doen er soms jaren over om een voor zichzelf ideale leefomgeving te creëren. Wormen, mollen, knaagdieren, marterachtigen, insecten, nematoden en allerlei andere organismen wonen of jagen ondergronds en verplaatsen daarbij van alles en nog wat.

Binnen de reguliere, biologische en biodynamische landbouw, is ploegen de standaard. Dit vernietigt de relaties tussen de vele organismen, hun woonplek, hun gangen en in veel gevallen ook de organismen zelf. Voeg daar nog een cocktail aan gifstoffen aan toe en je hebt binnen luttele jaren een bodem waar alleen nog maar bacteriën en een paar restjes schimmel te vinden zijn. Op een enkeling na, zullen de organismen die de bioturbatie verzorgen, zijn verdwenen. Het kan jaren duren voordat de bioturbatie weer een beetje op gang is gekomen.



Foto: James St. John, cc-by2.0.

↑ Fossiel bewijs van bioturbatie onder water door borstelwormen tijdens het Cambrium (circa 541 tot 485 miljoen jaar geleden).

Foto: Uwe Klis, GNU Free Documentation License



↑ Krill is afhankelijk van walvissen, walvissen zijn afhankelijk van krill.

Bovengronds

Bioturbatie beperkt zich niet tot het ondergrondse. Vogels eten vruchten en poepen de zaden elders weer uit. Zeevogels eten vissen en poepen een deel van de voedingsstoffen boven het land weer uit. Landvogels laten hun poep vaak vallen onder de boom waar ze in zitten, waardoor de boom meer voedingsstoffen tot zijn beschikking heeft. Ook verplaatsen vogels via hun poten bacteriën, protozoa, nematoden en allerlei ander klein grut.

Zaden

Zoogdieren verplaatsen zaden via hun vacht. Klis en kleefkruid hebben zaden met weerhaakjes, weegbree heeft plakkerige zaden. Eekhoorns verstoppen eikels, tamme kastanjes en beukennotjes en vergeten prompt waar. Gaaien begraven eikels en hazelnoten en planten zo hele bossen aan. Ook muizen zijn hamsteraars: ze helpen bij de verspreiding van beuk, es, hazelaar en tamme kastanje. In hun vacht nemen ze bovendien endomycorrhizale sporen mee.

Mest

Als een zoogdier, zoals een ree, een hert of een paard, ergens zijn uitwerpselen laat vallen, trekt dat meteen mestkevers aan die de mest meenemen om eitjes in te leggen. Andere insecten leggen hun eitjes meteen in de mest. Vogels weten dat, en trekken de uitwerpselen helemaal uit elkaar om de eitjes op te kunnen eten, zodat de uitwerpselen goed verspreid worden. Mest kan de bodem vervuilen als deze op één plek blijft liggen, dus ook hier zien we het belang van biodiversiteit.

In de oceanen

Misschien wel de belangrijkste vorm van bioturbatie is het werk van walvissen. Daar kunnen wormen nog wat van leren. Baleinwalvissen duiken diep de oceaan in en eten daar vis en krill (kleine kreeftachtigen). Vervolgens komen ze weer naar de oppervlakte, waar ze enorme pluimen ijzer- en stikstofrijke uitwerpselen verspreiden. Dat doen ze heel gericht, alsof ze hun tuintje bemesten. Door op en neer te pendelen, schoppen ze bovendien fytoplankton naar de oppervlakte, die alleen daar kan fotosynthetiseren. De uitwerpselen voeden het fytoplankton. Het fytoplankton is op zijn beurt weer voeding voor krill, wat voeding is voor de walvissen. Dus hoewel walvissen krill eten, is er meer krill dankzij de walvissen. En niet alleen dat: dankzij deze pendeldienst wordt er meer zuurstof geproduceerd door het fytoplankton. Aangezien ongeveer de helft van de zuurstof in de oceanen wordt geproduceerd, moeten we daar niet te licht over denken. Als een walvis sterft, zakt zijn stoffelijk overschot naar de diepte, waar het nog jaren voeding biedt aan allerlei diepzeebewoners (maar dat is eigenlijk necroturbatie). Bioturbatie maakt een aantal voor het leven op Aarde cruciale processen mogelijk. De kans is groot dat we heel belangrijke processen nog niet hebben ontdekt. Daarom is het belangrijk de relaties tussen organismen zo min mogelijk te verstoren.