

Waarom bodemerosie
levensbedreigend is

Pas op voor bodems met burn-out

Het is de meest onderschatte natuurlijke hulpbron van de mens: de bodem. Maar onze bodems worden stiefmoederlijk behandeld. Ten onrechte, zeggen Vlaamse experts: ze zijn essentieel voor een duurzame landbouw, voor de volksgezondheid en voor de strijd tegen de klimaatopwarming. Een pakkend pleidooi voor een doordacht bodembeheer. 'Elke minuut verdwijnen er in de wereld dertig voetbalvelden aan topbodems.'

DOOR DIRK DRAULANS

In de werkzaal van haar laboratorium maakt bodemexpert Karen Vancampenhout van de KU Leuven in Geel kunstwerken van bodems. Het is een arbeidsintensief proces: meer dan een meter bodem wordt intact uitgegraven en vervolgens gefixeerd op canvas en verpakt in een houten kader. De bodemkunstenwerken zullen ook daadwerkelijk worden tentoongesteld. Vancampenhout geeft haar Kempense bodems zelfs namen én een karakter: 'Sandy is onze zandbodem. Ze is een jeugdige blondine met weinig inhoud. Erika is de bekende podsol, de heidebodem, en is genoemd naar Erica, de Latijnse naam voor de heide die op deze bodem groeit. Ze is een schoonheid, een diva met karakter maar ook met kapesones. Piet – van het Engelse 'peat' voor 'turf' – is de veenbodem: donker en gelaagd, interessant maar gevaarlijk.'

Vancampenhout wil grond fotogeniek maken: 'Mensen moeten begrijpen dat je een bodem kunt lezen als een boek, dat je er van alles uit kunt leren, niet alleen over wat er in de grond gebeurt, maar ook over onze geschiedenis. De bodem is de meest onderschatte natuurlijke hulpbron van de mens. Grond lijkt zo triviaal, maar het is geen hernieuwbare grondstof: als een bodem verdwijnt, duurt het vele millennia voor hij weer is opgebouwd. Het kan tienduizend jaar duren voor enkele centimeters verdwenen bodem weer op natuurlijke wijze zijn aangevuld. In de tussentijd kun je de grond niet gebruiken voor landbouw. Met gedegradeerde bodems kun je ook moeilijk een efficiënte strijd tegen de klimaatopwarming voeren, want het zijn



3 Water, wortels en microben zijn niet homogeen verdeeld in een bodem, maar concentreren zich rond hotspots. In deze bodem zijn dat horizontale lijnen en breuken die 12.000 jaar geleden ontstonden tijdens een ijstijd, en die zwart kleuren door de combinatie van water en organische stof.

de tropen kon dat vroeger honderd meter zijn, maar dat wordt met de huidige vegetatie nog zelden gehaald. Bij ons is het meestal minder dan twee meter. Vancampenhout en haar mentor Seppe Deckers, emeritus hoogleraar van de KU Leuven en éminence grise van de Belgische bodemkunde, houden nog van echte veldbodemkunde om te begrijpen hoe bodems functioneren. Met wat ze 'bloempotbodemkunde' noemen, gecontroleerde experimenten op kleine bodemmonsters, wordt lang niet het hele verhaal verteld. 'Een bodem in zijn geheel is een fantastische biotoop', zegt Deckers. 'Er zit dubbel zoveel biodiversiteit in de bodem als boven de grond. In één theelepeld bodem zitten er meer organismen dan er mensen op aarde zijn.'

De bodem speelt een essentiële rol in onze voedselproductie en waterhuishouding. Hij werkt op het belangrijke snijvlak tussen dode en levende materie, tussen de afbraak en de opbouw van leven. 'Toch gaan wij veel te achteloos met onze bodems om', zegt Deckers. 'Elke minuut verdwijnen er in de wereld dertig voetbalvelden aan topbodems. Al een derde van de nuttige landoppervlakte op de aarde is verdwenen door bodemerosie en andere vormen van bodemdegradatie, én door het feit dat wij zo kwistig met beton omspringen. Zeker in ontwikkelingslanden bestaat er een sterke correlatie tussen de gezondheid van de bodem en de armoede in de regio. Gezonde bodems bieden de mens leefbare omstandigheden.'

Leve de ijstijden

Vancampenhout en Deckers wijzen

op historische voorbeelden van hoe de uitputting van bodems leidt tot de teloorgang van beschavingen: 'Als de Romeinen even goede bodemkundigen als ingenieurs waren geweest, dan spraken wij hier nu Latijn. Maar op een bepaald ogenblik zaten ze door hun grondreserves heen, waardoor de oogsten achteruitgingen en hun legers niet meer goed gevoed konden worden. Daardoor werden ze kwetsbaar. Bij opgravingen van de KU Leuven op de historische site van Sagalassos in Turkije zijn vergelijkbare vaststellingen gedaan. Alle goede grond was daar na verloop van tijd volledig geërodeerd. En dan kan het snel gaan. Ineens zijn de voedingsstoffen weg uit een bodem en kan er nog maar weinig groeien.'

Een van de internationaal meest gerespecteerde bodemkundigen is de Vlaming Johan Six, die zijn loopbaan onder Deckers' vleugels begon. Momenteel is hij werkzaam aan een gerenommeerde Zwitserse universiteit: het Swiss Federal Institute of Technology. Six publiceerde recent met enkele collega's overzichten van bodemonderzoek in *Nature* en *Science*. Hij brak door met een studie van de positieve effecten op bodems wanneer die minder worden omgeploegd: 'De belangrijke dynamische structuren in de top laag van een bodem worden beter bewaard als er minder wordt geploegd.

Daardoor komt er minder CO₂ vrij uit de bodem, en dat draagt uiteraard bij tot een geringere klimaatopwarming. Er moet dus verstandiger worden geploegd, of misschien zelfs helemaal niet meer, om een bodem goed te laten leven.'

Six hamert erop dat in de landbouwpraktijk de nadruk veel te veel op de gewassen wordt gelegd: 'Er wordt voortdurend gezocht naar betere planten, betere meststoffen en pesticiden, maar de bodem wordt verwaarloosd. Gelukkig groeit het besef dat een bodem meer is dan een substraat voor planten. Hij is zelf een essentieel deel in onze voedselproductie, want hij levert water en voedingsstoffen voor de gewassen. Bodemerosie moet dringend meer worden bestreden, onder meer door terraslandbouw op hellingen te promoten en door dwars op hellingen te ploegen – en dus niet van boven naar

1 Organische bovengrond: een zwart-bruine laag waarin afgestorven plantenmateriaal wordt afgebroken en omgezet in organisch materiaal en mineralen die weer bruikbaar zijn voor planten.

2 Witte uitlogingslaag: menselijke activiteit in de middeleeuwen spoelde ijzer en organische stof uit de bodem, waardoor er puur kwartsand met een dominante witte kleur achterbleef.

DE HISTORIEK VAN EEN KEMPENBODEM

Eén meter podsolbodem
leest als een boek over de
geschiedenis van ons landschap.

4+5 Aanrijkingen met organische stof (4, donker) en ijzer (5, roestig) die meerdere eeuwen of zelfs millennia oud zijn.

7 De lichtere vlekjes zijn het gevolg van een recente aanrijking met stikstof, waardoor schimmels de organische stof afbreken.

Erwin Brouwers

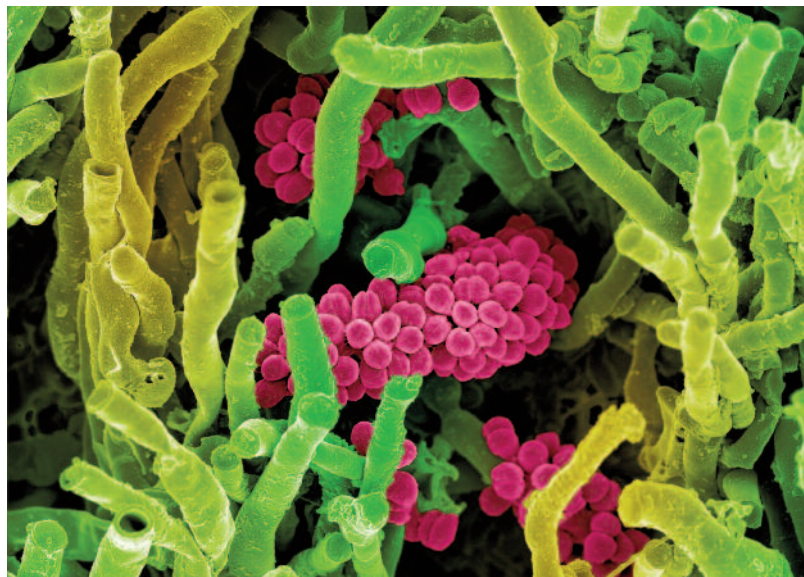
► beneden te ploegen, want dan stroomt het water sneller weg en neemt het onderweg veel bodem mee. Bodems moeten ook meer worden beschermd met grassen en bomen.'

Cruciaal is ook dat het gehalte aan organische stof in onze landbouwgronden omhoog moet. 'Als je een bos of grasland omploegt om er een akker van te maken, verlies je in twintig jaar tijd ongeveer de helft van de organische stof in de bodem', benadrukt Six. 'Dat is niet alleen ongunstig voor de landbouw, maar ook voor de bodem in het algemeen. Organische stof komt vooral uit plantaardig afval dat door microben in de bodem wordt afgebroken. Die cyclus moet opnieuw worden hersteld, bijvoorbeeld door minder frequent en minder diep te ploegen, door in de winter groenbedekkers op akkers te zaaien en door organische meststoffen toe te voegen.'

Karen Vancampenhout bestudeert vooral de Kempense bodems. 'We hebben in Vlaanderen geluk gehad,' zegt ze, 'want in de ijstijden kregen we hier nieuwe bodems die veel water en voedingsstoffen konden vasthouden. We stellen vast dat onze verre voorouders in het prehistorische landschap vooral leefden op de plekjes met de beste bodems. Maar eenmaal de landbouw ontstond, waren de zandgronden van de Kempen minder interessant dan bijvoorbeeld de leemgronden in het Leuvense. Zand houdt nauwelijks water vast en bevat weinig voedingsstoffen. De landbouw in de Kempen kon alleen rendabel worden gemaakt door de zandbodem te verbeteren met plaggen uit heidegrond, aangerijkt met koeienmest. Dat was een hals werk. De Kempen zijn vruchtbaar gemaakt door het zweet van boeren.'

Sleutelen aan bodems houdt echter risico's in. 'Eén misser en je bent gezien', waarschuwt Seppe Deckers. 'Als je een fout maakt, kun je niet meer terug, tenzij met heel grootschalige en dus peperdure ingrepen. Als je een mangrovebos op zijn zure sulfaatgrond in de tropen één keer helemaal drooglegt, is alles kapot, want dan ontstaat in de bodem het giftige zwavelzuur dat geen leven toelaat. Als je onze leemgronden verknoeit, spoelt de toplaag van de bodem geleidelijk weg, waardoor je ineens moet ploegen in veel minder vruchtbare en toegankelijke

BODEM-MICROBEN



BelgaImage

grond. Rond een gemeente als Leefdaal is tien tot vijftien procent van de topbodems als sneeuw voor de zon verdwenen. Op die plekken daalt de opbrengst van tarwe van zes naar anderhalve ton per hectare. Het kan gemakkelijk honderdduizend jaar duren voor dat proces omgekeerd is, voor het op natuurlijke wijze weer goed komt. De aarde kan daarop wachten, maar voor de mens is zo iets dramatisch.'

Gangen van tien meter graven

Uitermate belangrijk is het leven dat in een bodem zit. 'Plantenwortels kunnen niet gemakkelijk in een bodem dringen', zegt Karen Vancampenhout. 'Een wortel die door puur zand moet, ondervindt evenveel weerstand als wanneer je een bezemsteel in een emmer vol knikkers probeert te steken – dat gaat gewoon niet. Wortels hebben poriën in de bodem nodig, baantjes en kanaaltjes. Die worden dikwijls door diertjes gemaakt, zoals de termieten in de tropen of de regenwormen bij ons. Een worm kan elk jaar gangen van tien meter in een bodem graven. Eenmaal die gangetjes er zijn, volgt de rest, ook de wortels van de planten. Daarom is het belangrijk dat de biodiversiteit in de bodem zo groot mogelijk blijft, want met een ►

DE BIODIVERSITEIT VAN EEN BODEM

In een handvol goede weidegrond zitten deze organismen:

500
meter plantenwortels

5000
geleedpotigen

10.000
draadwormen

100.000
protozoën

50
kilometer schimmeldraden

100
miljard bacteriën.

'Als de Romeinen even goede bodemdeskundigen als ingenieurs waren geweest, spraken wij hier nu Latijn.'

► kleinere diversiteit wordt een bodem kwetsbaar.'

Zo is de omvorming van een dennenbos naar een gemengd loofbos een gunstige maatregel voor de bodem, want er ontstaat dan zowel boven als onder de grond veel meer biodiversiteit. Een gezonde bodem biedt ook weerstand tegen schadelijke organismen. 'De chemische en biologische oorlogvoering is in de bodem uitgevonden', zegt Vancampenhout. 'Ieder wezentje verdedigt zijn stukje grond, zijn leven, en zet daarvoor chemische en biologische stoffen in die een dodelijk effect hebben op zijn concurrenten. Het is niet verwonderlijk dat onderzoekers koortsachtig op zoek zijn naar nieuwe antibiotica in de bodem. Een pathogeen heeft meer kans om te gedijen in een gedegradeerde dan in een gezonde bodem, want daar ondervindt het minder weerstand. Bodemmicroben produceren trouwens een typische lucht die rustgevend en zelfs geestverruimend zou werken – *geosmine* heet die. Het is wat je ruikt als het regent op een bodem, en het is mogelijk mee verantwoordelijk voor het kalmerende effect van tuinieren.'

Eind vorig jaar publiceerde Johan Six met twee collega's in *Nature* een overzicht van de gezondheidseffecten van bodems. 'Er zijn directe en indirecte effecten', vertelt hij. 'Een gezonde bodem heeft een direct gunstig effect op de weerstand tegen allergieën en tegen ziekmakende organismen voor mens en dier. Spelen in de modder verkleint bijvoorbeeld de kans dat kinderen later in hun leven met allergieën te kampen krijgen, omdat de organismen in de modder nuttig zijn voor de opbouw van een efficiënt afweersysteem. Ondoordacht omgaan met de bodem vergroot dan weer de productie en de circulatie van fijnstof, wat schadelijk is voor de longen en zelfs de kans op kanker kan verhogen.'

Voorts zijn er indirecte effecten via de plantengroei. 'Het lijkt erop dat een grotere biodiversiteit bijdraagt tot meer micronutriënten in de bodem, zoals ijzer en voorlopers van vitamines, die vervolgens in planten kunnen terechtkomen, waardoor ze voedzamer worden. Mais verarmt als voedselplant als hij op een minder goede bodem groeit. Een bodem kan ook een burn-out krijgen. Bodems kunnen zo ziek worden dat ze zelfs

'Bodemmicroben produceren een lucht die mee verantwoordelijk is voor het kalmerende effect van tuinieren.'

niet meer reageren als je er meststoffen aan toevoegt. Je moet werken aan het herstel van een bodem, bijvoorbeeld door organische meststoffen toe te voegen voor het te laat is. Landbouwbodems die echt ziek zijn en niet genoeg meer produceren, moeten uit gebruik worden genomen om ze te laten herstellen. En lang genoeg, want anders hervallen ze meteen in hetzelfde probleem. Je moet een zieke bodem volledig laten genezen.'

Ook in de strijd tegen de klimaatopwarming kan de bodem een grote rol spelen. Een recent overzicht in *Nature* gaf aan dat er naar schatting drie keer meer CO₂ in de bodem zit dan in de atmosfeer, of 240 keer meer dan wat wij tegenwoordig jaarlijks aan koolstof de lucht in blazen door het gebruik van fossiele brandstoffen. In natuurlijke bodems zit er veel meer koolstof dan in landbouwbodems. 'Bodemdegradatie of de massale en ondoordachte omzetting van natuurlijke gronden in landbouwgronden kan de opslagcapaciteit van de bodem voor koolstof met de helft verminderen', zegt Six. 'Omgekeerd zou je kunnen zeggen dat als je de opslagcapaciteit van een bodem voor koolstof met één procent verhoogt, je een substantiële extra hoeveelheid CO₂ uit de atmosfeer kunt halen. Hoe dieper de koolstof in de bodem zit, hoe beter.



Science Photo Library

PLOEGEN PRODUCEERT FIJNSTOF 'Als je een bos of grasland omploegt om er een akker van te maken, verlies je in twintig jaar tijd ongeveer de helft van de organische stof in de bodem.'

Simulaties voorspellen dat we tot ongeveer tien procent van de totale CO₂-uitstoot in de bodem zouden kunnen laten opslaan. Een goed bodembeleid heeft dus zeker potentieel in de strijd tegen de klimaatopwarming, al zal dat het probleem natuurlijk niet helemaal oplossen. We moeten ook inzetten op andere maatregelen.'

Seppie Deckers somt een aantal maatregelen op waardoor bodems meer koolstof kunnen opslaan: minder of zelfs niet meer ploegen, meer compost gebruiken, meer diepwortelende bomen en gewassen planten – zoals luzerne dat tot vijf meter diep in de grond kan wortelen – en meer weilanden en minder akkers aanleggen. 'Je zou zelfs aan heuse koolstofboerderijen kunnen denken,' zegt hij, 'waarbij je zo inzet op herstellende landbouw dat je een bodem tegelijk als opslagplaats voor koolstof laat fungeren. De regeneratie van de bodem moet hét werktuig van de volgende generatie worden. De praktijk, ook in het buitenland, heeft ons echter geleerd dat het alleen maar lukt om het belang van een bodem aan politici en andere beleidslui uit te leggen als er echte problemen zijn, zoals in Ethiopië in de jaren 1980, toen er hongersnood heerste als gevolg van roofofbouw op de bodem. Misschien biedt de klimaatproblematiek nu een goed momentum om meer aandacht aan onze bodems te besteden.' 📌

Voor een mooi overzicht van bodemorganismen: www.chaosofdelight.org