

Hoe maken we alle Europese en nationale beleidsplannen waar

De grote uitdaging voor de bodemkunde

De bodem krijgt nu duidelijk aandacht van het beleid op Europees en nationaal niveau. Dit blijkt ondermeer uit de instelling van een Mission Board voor: "Soil Health and Food" in het kader van het EU onderzoeks- en innovatieprogramma: "Horizon Europe 2021-2027", en uit een nota van de Rli: "De bodem bereikt?!".

Door: Johan Bouma

Over de auteur:

Johan Bouma, em. hoogleraar Bodemkunde, Wageningen Universiteit,
✉ johan.bouma@planet.nl

De toegenomen aandacht op nationaal en Europees niveau is gunstig voor de bodemkunde, die lang minder aandacht ontving dan andere milieucomponenten zoals water, lucht en natuur. Schattingen geven aan dat 60% van de bodems in Europa zijn gedegradeerd, wat recent wordt uitgedrukt in termen van "ongezonde bodems". Hoewel dit kan worden gezien als noodzaak voor nieuw onderzoek, betekent het ook dat alle bestaande kennis, gegenereerd in meer dan honderd jaar onderzoek, blijkbaar nog niet effectief is doorgestroomd naar wet- en regelgeving en naar bodemgebruikers. Het recente, uitstekend gedocumenteerde rapport van de Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (RLi) met de titel: "De Bodem bereikt?!"¹ geeft aan dat de bodem beleidsmatig in de belangstelling staat. Dit geldt zeker ook op Europees niveau waar een Mission Board rond het thema: "Soil Health and Food" zich een jaar lang heeft gebogen over de vormgeving van dit deel van het door de EU te financieren onderzoek (€ 80 miljard, in de periode 2021-2027).²

"Missions" zijn een nieuw Europees concept dat voortkomt uit teleurstelling over de impact van vroeger onderzoek dat: "de relevantie voor maatschappij en burgers onvoldoende duidelijk heeft gemaakt door te weinig doorstroming van onderzoeksresultaten naar praktijk en beleid". Deze conclusie kwam voort uit een tussentijdse evaluatie van het eerder lopende H2020 onderzoeksprogramma door de invloedrijke econome Mariana Mazzucato.³ Er waren vijf Missions en dat bodem daar één van is, illustreert dat bodem in Europese beleidskringen belangrijk wordt gevonden. Onze vroegere minister van landbouw, Cees Veerman, was voorzitter van deze Mission Board die bestond uit veertien leden, waaronder de auteur van dit artikel, uit even zoveel EU landen. Ons rapport verscheen in september 2020.²

De RLi stelt in haar rapport dat er: "een steviger aanpak nodig is in het bodembeleid". Het RLi is een agenderende organisatie en doet

geen aanbevelingen voor aanpassing van beleid, behalve dan dat ze wel pleiten voor het oprichten van monitor- en kennissystemen. Naast deze officiële activiteiten zijn er ook in de praktijk in Nederland veel initiatieven op bodemgebied, die in het kader van dit artikel helaas niet kunnen worden vermeld. Genoemde Mission Board doet een aantal aanbevelingen voor een toekomstige onderzoeksbenadering met als belangrijkste accenten²: (i) ontwikkelen van een operationele methode om bodemgezondheid te meten en te streven naar condities waarbij in 2030 75% van de Europese bodems "gezond" zijn; (ii) het onderzoek te framen in het kader van duurzame ontwikkeling zoals weergegeven in de UN Duurzaamheidsdoelen (SDG's) en de EU Green Deal; (iii) het functioneren van bodems te zien als het bijdragen aan interdisciplinaire ecosysteemdiensten die, op hun beurt, weer bijdragen aan de SDG's en de Green Deal; (iv) onderzoek focussen op het werken met boeren in "Living Labs" en "Lighthouses", en (v) meer aandacht schenken aan toekomstige effecten van klimaatverandering. In deze publicatie ligt het accent op de drie eerste punten. De andere aspecten komen in een latere publicatie aan de orde.

HET ALGEMENE DOEL: DUURZAME ONTWIKKELING

Het doel van alle genoemde activiteiten is en blijft: duurzame ontwikkeling. Op dat punt bestaat algemene overeenstemming en het is daarom een goed startpunt van een nadere analyse. Een vaag begrip tot 2015 toen zeventien Duurzaamheidsdoelen (SDG's) zijn geformuleerd door de Verenigde Naties.^{4,5} Bij de doelen en indicatoren van de SDG's kwam bodem nauwelijks aan bod.⁶ Maar de rol van de bodem is duidelijk op de volgende punten:

- (i) de productie van: voedsel (SDG2);
- (ii) het bewaken van de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater (SDG6);
- (iii) het ondersteunen van klimaatmitigatie door C-adsorptie door de bodem en het beperken van broeikasgasemissie vanuit de bodem (SDG13);
- (iv) het beschermen van de biodiversiteit (SDG15).

The Europese Green Deal sluit direct aan op de SDG's qua doelen indicatoren en kent vier onderdelen die nauw aansluiten bij



de vier hierboven genoemde SDG's (in het Engels). Dat zijn: (1) From "Farm to Fork", a fair, healthy and environmentally friendly food system; (2) A zero pollution ambition for a toxic-free environment; (3) Increasing the EU's climate ambition for 2030 and 2050; en (4) Preserving and restoring ecosystems and biodiversity.

Het begrip duurzame ontwikkeling heeft drie componenten: economisch, maatschappelijk en ecologisch. Het is essentieel steeds deze drie componenten samen in beschouwingen te betrekken, en dit is het geval bij de SDG's en de Green Deal.

Inmiddels wordt de kwaliteit van water en biodiversiteit al via wet- en regelgeving bewaakt (de nitraatrichtlijn en de kaderrichtlijn water voor grond- en oppervlaktewater; het Gothenburg protocol en de daarvan afgeleide nationale wetgeving voor o.a. ammoniak en "Nederland Natuurpositief").⁷ Het valt te verwachten dat ook wetgeving rond de koolstofhuishouding in de toekomst tot stand zal komen. Het zou verstandig zijn dat bodemkundigen daar vanaf het begin pro-actief bij betrokken zijn om te voorkomen dat later alleen maar gereageerd kan worden op elders vastgestelde wetgeving.

DE VOORSTELLEN VAN DE MBSHF

Een beginpunt van activiteiten is het duidelijk definiëren van de term 'bodemgezondheid' en de meetmethode. De volgende definitie is voorgesteld: de *actuele capaciteit van een bepaalde bodem om bij te dragen aan ecosysteemdiensten (nu verbonden aan de SDG's en de doelen van de Green Deal)*.^{2,8,9} Een aantal zaken zijn hierbij van belang:

- (i) Genoemde capaciteit geeft een momentopname. Het oudere begrip 'bodemkwaliteit' kan worden toegepast om meer intrinsieke eigenschappen van een bepaald bodemtypes aan te geven, mede als gevolg van verschillende vormen van management.⁹
- (ii) Het begrip is gekoppeld aan bepaalde bodemtypes. Dit lijkt vanzelfsprekend, maar is het niet. Zo worden bijvoorbeeld in een systeem dat in de USA wordt toegepast¹⁰ slechts drie textuurklassen onderscheiden. Terug naar de bodemkunde van de 19e eeuw? In het programma Water- Vision -Agriculture¹¹ worden voor Nederland 72 bodem-Gt combinaties onderscheiden en dat vormt een meer realistische reflectie van onze huidige bodemkundige kennis. Op naar een 'Soil- Vision -Agriculture'? Dat zou uitstekend passen in de doelen van de Mission.
- (iii) De bodem draagt bij aan het realiseren van diensten die door het ecosysteem aan de mensheid worden verleend, de ecosysteemdiensten.^{5,8} Gedacht kan worden in het kader van bodemgezondheid aan productie van gezond voedsel, schoon water,



klimaatmitigatie door koolstofbinding en behoud van biodiversiteit (die allen weer corresponderen met de eerder genoemde SDG's en de doelen van de Green Deal). Bodemkundigen kunnen de bescherming of het behoud van deze ecosysteemdiensten niet alleen realiseren en samenwerking met andere disciplines, zoals agronomie, hydrologie, kli-

matologie en ecologie is bijgevolg essentieel. Het is belangrijk dat deze boodschap alle bodemkundigen bereikt en dat het belang ervan wordt erkend. Bodemgezondheid is relevant voor alle tijden, zowel voor de huidige politieke realiteit die samenhangt met de SDG's en de Green Deal, als in de toekomst. In feite geldt de volgende hypothese: Naarmate een bodem "gezonder" is kan zij een grotere bijdrage leveren aan ecosysteemdiensten. Dit is echter alleen het geval als dit gepaard gaat met goed bodemgebruik! Die laatste factor moet dus ook worden geanalyseerd. Dit aspect wordt in een volgende publicatie nader uitgewerkt.

HOE METEN WE BODEMGEZONDHEID?

Het meten van bodemgezondheid heeft, met name in de USA, geleid tot lange discussies. Hierbij doemde het schrikbeeld op dat er geen operationele methode (met indicatoren) zou worden ontwikkeld, zoals is gebeurd met het begrip bodemkwaliteit.¹² Dit in tegenstelling tot water, lucht en natuur waarvoor wel operati-

Duurzame ontwikkeling staat centraal

onele indicatoren zijn ontwikkeld. Onderscheid moet gemaakt tussen bodems in natuurgebieden en landbouwbodems. Vegetaties in natuurgebieden stellen andere eisen aan het abiotische milieu in termen van bijvoorbeeld nutriënten en zuurgraad. Kennis van deze eisen bepalen welke vegetaties op welke bodem kunnen gedijen. Zie onder andere kennisplatform Bodem en Natuur (www.bodem-natuur.nl) en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.⁷

Het op landbouwgronden gerichte "Soil Health"-onderzoek in de USA heeft een grote vlucht genomen.^{10,13,14} Daarbij zijn vaak meer dan 20 bodemfysische, -chemische en biologische indicatoren vastgesteld, maar het blijft onduidelijk hoe die worden omgezet in éénduidige kengetallen voor bodemgezondheid. Het "one-out, all-out" systeem² geeft aan dat een bodem "ongezond" is, zodra één van die indicatoren boven een karakteristieke grenswaarde is gestegen. Dit systeem geeft aan waar de problemen liggen die moeten worden opgelost. Naarmate echter het aantal indicatoren toeneemt (ieder met een verschillend gewicht en betekenis) wordt de kans voor "ongezondheid" groter. In een recente studie wordt daarom gepleit voor een laag aantal indicatoren voor landbouwbodems, uitgaande van wat essentieel is voor beworteling.⁹ In de eerste plaats worden ongezonde bodems onderscheiden die chemisch zijn verontreinigd (door zware metalen, PFAS, biociden, medicijnresten, drugs etcetera, allen met wetenschappelijk vastgestelde grenswaarden), of die te zout zijn of te zuur. Daarna wordt gekeken naar indicatoren die de beworteling mogelijk maken in de overblijvende bodems:

1. gunstige temperaturen (op basis van klimaatgegevens);
2. een bodemstructuur die volledige beworteling toestaat en infiltratie van water aan de oppervlakte (op basis van structuurbeschrijvingen in bodemkundige karteringsrapporten, meting van dichtheden, doorlatendheden en mechanische weerstanden);
3. gunstige water en luchthuishouding (beschrijvingen in karteringsrapporten en ook via systeemanalyse;¹¹
4. voldoende organische stof en de daarmee verbonden biologische activiteit die essentieel is voor het functioneren van iedere bodem (vanuit bodemkundige databases en moderne snelle metingen met proximal sensors).

13 CLIMATE ACTION



Genoemde indicatoren kunnen in eerste instantie al globaal op basis van bestaande bodemkarteringskennis worden geschat en dat vergroot de toegankelijkheid van het systeem. Wel moeten grenswaarden voor iedere indicator worden gedefinieerd die het mogelijk maken een onderscheid te maken tussen “gezond” en “ongezond”. Dit

vereist nog veel onderzoek omdat dergelijke grenswaarden voor ieder bodemtype verschillend zullen zijn. De bodemvruchtbaarheid ontbreekt in dit lijstje voor landbouwgronden, omdat het via bemesting steeds verandert, terwijl de andere factoren een relatief meer permanent karakter bezit.

EÉN WAARDE VOOR BODEMGEZONDHEID

Een beperking van het: “one-out/all-out” systeem is het ontbreken van een éénduidig getal voor bodemgezondheid dat voor beleidsdoelen bijzonder nuttig zou zijn, omdat daarmee bodems onderling vergeleken kunnen worden. Een procedure is voorgesteld⁹, voortbouwend op een eerdere studie¹⁵, waarin harde basisbegrippen vanuit de teeltkunde worden toegepast¹⁶, gebruikmakend van het simulatiemodel SWAP van het bodem-water-atmosfeer-plant systeem¹⁷: Y_p = potentiële productie waarbij water en nutriënten beschikbaar zijn en er geen ziekten en plagen optreden Y_w = als Y_p maar nu met het actuele water regime, en Y_a = actuele opbrengst. De bodemgezondheid wordt weergegeven door: $(Y_a/Y_w) \times 100$. Voor details moet verwezen worden naar genoemde publicatie. Deze methode maakt het niet alleen mogelijk bodems onderling kwantitatief te vergelijken, inclusief effecten van degradatie, zoals verdichting en erosie, maar ook om de effecten van klimaatverandering in te schatten. Voor Italiaanse condities leverde dat berekende opbrengstafnames op tot 40% voor klimaat condities na 2050. Rapporten van het International Panel voor Climate Change (IPCC) geven aan dat veel gebieden op aarde te droog en te heet worden voor landbouwproductie. Alluviale bodems bij rivieren en zeeën kunnen overstromen door zeespiegelstijging. Toch moeten in 2050 bijna 10 miljard mensen gevoed worden. Dat betekent voor gebieden waar klimaatcondities in die tijd nog gunstig zijn, zoals in Nederland waar het klimaat overeen zou komen met het huidige klimaat van midden-Frankrijk, een grote internationaal gerichte bijdrage wordt gevraagd op het punt van voedselproductie. Daarbij speelt de bodem een centrale rol en in dit licht gezien is het belangrijk gezonde bodems niet alleen te behouden, maar ook ongezonde bodems te herstellen.

CONCLUSIES

Bodem staat nu prominent op beleidsagenda's. Het vakgebied van de bodemkunde staat voor de uitdaging om hier creatief op in te spelen, gebruik makend van het begrip bodemgezondheid en van het uitgangspunt dat bodems belangrijke bijdragen leveren aan ecosysteemdiensten, die, op hun beurt de doelen dienen van de UN-SDG's en de EU Green Deal. Duurzame ontwikkeling staat bij dit alles centraal als doel. Dat 60% van onze bodems ongezond zouden zijn, betekent dat bodemkundige kennis onvoldoende is doorgestroomd naar de praktijk. We moeten dus het contact tussen het onderzoek enerzijds, en de praktijk en de

politiek anderzijds, op een meer effectieve manier benaderen in de toekomst. Koppeling met de SDG's en de Green Deal is daarbij belangrijk, omdat ze politiek geborgd zijn. Voorstellen zijn gedaan voor nieuwe relatief eenvoudige meetmethodes voor bodemgezondheid. Die methoden moeten nu getest worden onder operationele veldcondities.

NOTEN

1. Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (RLI). 2020. De bodem bereikt?! Rapport van de Raad, Juni 2020.
2. Veerman, C., Bastioli, C., Biro, B., Bouma, J., Cienciala, E., Emmett, B., Frison, E. A., Grand, A., Hristov, L., Kriaučiūnienė, Z., Pinto Correia, T., Pogrzeba, M., Soussana, J-F., Vela, C., Wittkowski, R., Caring for soil is caring for life - Ensure 75% of soils are healthy by 2030 for food, people, nature and climate, Independent expert report, European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020.
3. Mazzucato, M. Mission-oriented innovation policy in the EU. A problem solving approach to fuel innovation-led growth. EU. Brussels, 2018. (doi:10.2777/360325)
4. Bouma, J. Hoe framen we ons bodemverhaal? De inbreng van de bodem bij het bereiken van de sustainable development goals. 2014. BODEM 5: 6-9.
5. Keesstra, S.D., J.Bouma, J.Wallinga, P.Tittonell, P.Smith, A.Cerda, L.Montanarella, J.Quinton, Y.Pachepsky, W.H.van der Putten, R.D.Bardgett, S. Moolenaar, G.Mol and L.O.Fresco. 2016. The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. SOIL 2, 111-128, (doi:10.5194/soil-2-111-2016).
6. Bouma, J., L. Montanarella and G.E.Vanylo. The challenge for the soil science community to contribute to the implementation of the UN Sustainable Development Goals. 2019. Soil Use and Management. Vol 35, Issue 4, 538-546. (doi:10.1111/sum.12518)
7. Interprovinciaal overleg en Ministerie van L&V. 2019. Nederland Natuur Positief. Ambitie document voor een gezamenlijke aanpak in natuurbeleid. Min L&V, Den Haag.
8. Costanza, R. The value of the world's ecosystem services and natural capital. 1997. Nature 387:253-260.
9. Bonfante, A., A. Basile and J. Bouma. Targeting the soil quality and soil health concepts when aiming for the United Nations Sustainable Development Goals and the EU Green Deal. 2020. SOIL (doi:105194/soil-2020-28).
10. Moebius-Clune, B. N., Moebius-Clune, D. J., Gugino, B. K., Idowu, O. J., Schindelbeck, R. R., Ristow, A. J. and others: Comprehensive assessment of soil health: The Cornell Framework Manual, Edition 3.1, Cornell Univ., Ithaca, NY, 2016.
11. Hack-tenBroeke, M.J.D., H.M.Mulder, R.P.Bartholomeus, J.C.van Dam, G. Holshof, I.E.Hoving, D.J.J.Walvoort, M.Heinen, J.G.Kroes, P.J.T.van Bakel, I. Supit, A., J.W.de Wit & R.Ruijtenberg. 2019. Quantitative land evaluation implemented in Dutch water management. Geoderma 338, 536-545.
12. Bünemann, E. K., Bongiorno, G., Bai, Z., Creamer, R. E., De Deyn, G., de Goede, R., Flesskens, L., Geissen, V., Kuiper, T.W., Mäder, P., Pulleman, M., Sukkel, W., van Groenigen, J.W. and Brussaard, L.: Soil quality – A critical review, Soil Biol. Biochem., 120, 105–125, doi:10.1016/j.soilbio.2018.01.030, 2018.
13. Norris, C.E., G.MacBean, S.B.Cappellazi, M.Cope, K.L.H.Greub, D.Liptzin, E.L.Rieke, P.W.Tracy, C.L.S.Morgan and C.W.Honeycutt. 2020. Introducing the North American project to evaluate soil health measurements. Agronomy Journal (https://doi.org/10.1012/ajg2.20234).
14. National Resources Conservation Services (NRCS) of the US Dept. Agric. Soil Health. 2019. (http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/soils/health)
15. Bouma, J. Land quality indicators of sustainable land management across scales. 2002. Agric. Ecosystems & Environment 88 (2): 129-136.
16. van Ittersum, M. K., Cassman, K. G., Grassini, P., Wolf, J., Tittonell, P. and Hochman, Z.: Yield gap analysis with local to global relevance a review, F. Crop. Res., 143, 4–17, 2013.
17. Kroes, J. G., Van Dam, J. C., Bartholomeus, R. P., Groenendijk, P., Heinen, M., Hendriks, R. F. A., Mulder, H. M., Supit, I. and Van Walsum, P. E. V: Theory description and user manual SWAP version 4, http://www.swap.alterra.nl, Wageningen [online] Available from: www.wur.eu/environmental-research (Accessed 24 July 2019), 2017.

15 LIFE ON LAND

