

De Nederlandse bodem in beeld

Op verzoek van de ministeries van LNV en VROM is door Alterra en RIVM een quick scan uitgevoerd van de Nederlandse bodem, betreffende de thema's van de EU Soil Strategy.¹ Per thema is de huidige bodemkwaliteit in beeld gebracht. Ook is per thema beknopt aangegeven wat de stand van zaken is met betrekking tot monitoring (kunnen we betrouwbaar aangeven in hoeverre de gehalten aan organische stof, metalen, nutriënten, etc. veranderen?) en onderzoek (wat weten we van biodiversiteit, van te lage gehalten aan organische stof in de bodem, van de effecten van winderosie?).

Paul Römken en Oene Oenema



Paul Römken
is werkzaam bij ALTER-
RA, Centrum Bodem te
Wageningen



Oene Oenema
is werkzaam bij ALTER-
RA Centrum Bodem te
Wageningen

ACHTERGROND

Om te komen tot een meer uniform en samenhangend beleid op het gebied van Bodem is door de Europese Commissie een traject uitgezet om binnen een jaar te komen tot een EU Soil Strategy. De EU-Soil Strategy richt zich op inhoudelijke thema's (organische stof, verontreiniging, verdichting, biodiversiteit, verzilting, overstroming en erosie) en algemene thema's (monitoring en onderzoek). Ter voorbereiding zijn momenteel werkgroepen voor de thema's organische stof, verontreiniging, monitoring en onderzoek bezig om de huidige stand van zaken EU-breed te inventariseren en aanbevelingen doen voor de nieuwe Soil Strategy. In de werkgroepen bevinden zich vertegenwoordigers van alle lidstaten en belangenbehartigers van industrie en NGO's. De rapportages van de werkgroepen worden door een Advisory Forum beoordeeld, waarin vertegenwoordigers van nationale overheden (voor Nederland de Ministeries van VROM en LNV), NGO's en industrie zitting hebben. De rapportages van de werkgroepen zullen naar verwachting richtinggevend zijn voor de op te stellen EU Soil Strategy.

DE NEDERLANDSE BODEM IN BEELD

Europa heeft een grote diversiteit aan bodemtypes, vanwege grote verschillen in

moedermateriaal, klimaat, morfologie en hydrologie. Er zijn geen bodemtypes die als referentiekader dienen en waaraan de Nederlandse bodems kunnen worden gespiegeld. Het is wel de bedoeling dat er een uniform en samenhangend beoordelingskader voor bodemkwaliteit en risico's komt in de EU Soil Strategy. Vanuit die optiek is het relevant de Nederlandse bodem in de Europese context te plaatsen, en de unieke of speciale eigenschappen van de Nederlandse bodems te benadrukken. Dat betreft vooral de ligging in een deltagebied van Rijn, Maas en Schelde, de relatief hoge grondwaterstanden en de daarmee samenhangende koppeling tussen bodemgebruik en belasting van oppervlaktewater. Ook de invloed van de mens op het bodemtype en de bodemkwaliteit is in Nederland groot. Voorbeelden daarvan zijn de aanleg van polders en de vorming van essen en toemaakdekken.

Het overgrote deel van de bodem in Nederland staat daarmee direct of indirect onder invloed van de mens. Daardoor bestaat een heel sterk verband tussen landgebruik en bodemeigenschappen en de mate van belasting van zowel bodem als watersystemen. Dit sterke verband moet bij het formuleren van de EU Soil Strategy worden meegewogen, opdat consequenties van nieuw beleid geen strijdige gevolgen hebben voor het landgebruik. Bij het opstellen van (nieuw) bodembeleid dient ook rekening te worden gehouden met de sterke interactie met watersystemen (grond- en oppervlaktewater) in Nederland. Vooral voor nutriënten en metalen is de relatie tussen bodemkwaliteit en waterkwaliteit dermate sterk dat binnen het nieuwe bodembeleid de interactie tussen bodem en water een duidelijke plaats moet krijgen.

ORGANISCHE STOF

In Nederland zijn de bodems relatief rijk aan organische stof, vanwege de natheid

en rijkdom van de bodems. Door de natheid en rijkdom is de plantaardige productie groot en de afbraak van de organische stof relatief gering, vergeleken met bijvoorbeeld sommige landen in Zuid-Europa. Ook wordt veel veevoer van elders aangevoerd; circa 30% van de organische stof in het veevoer komt via dierlijke mest uiteindelijk op en in de bodem terecht.

Belangrijke vragen bij het thema organische stof hebben betrekking op de afname van het gehalte in de bodem en op welke wijze het gehalte op een gewenst niveau gehandhaafd kan worden. De intensivering van landgebruik en vooral grondbewerking heeft in veel gevallen geleid tot een versnelde afbraak van de organische stof in de bodem, vooral op de lichtere (zandige) bodems gebruikt als bouwland. Voor sommige teelten zoals bij de teelt van bloembollen op zand en bij boomteelt moet jaarlijks veel organisch materiaal aangevoerd worden om het gehalte aan organische stof in de bodem op peil te houden. Vooral bij bouwplannen met relatief veel hakvruchten en geen nagewassen heeft het gehalte aan organische stof de neiging om te dalen. De relevante vraag is dan tot hoever de daling voortzet en wat de consequenties zijn van een relatief laag gehalte. Vaak wordt een gehalte van 1,5 à 2% als minimum beschouwd, maar dat is afhankelijk van bodemtype en grondgebruik. Of voor Nederland de balans tussen aanvoer en afvoer van organische stof in de bodem gemiddeld negatief of positief is, valt op dit moment moeilijk te zeggen. Ofschoon het gehalte aan organisch stof wel gemeten wordt in provinciale meetnetten en het Landelijke Meetnet Bodemkwaliteit zijn deze metingen (nog) niet geschikt om uitspraken te doen over trends die zich uitstrekken over decennia. Een punt van discussie is tevens de kwaliteit van organische stof die via mest, compost en of baggerslib

aangevoerd wordt. Deze is namelijk anders dan de organische stof in de bodem en de vraag is in hoeverre dit 'bodem-vreemde' organisch materiaal gezien mag worden als substituuut voor humus.

De organische stof in de bodem heeft invloed op de emissie van de broeikasgasen kooldioxide (CO_2), methaan (CH_4) en lachgas (N_2O). Vooral in vochtige bodems met veel organische stof zoals in veengronden is de emissie van deze gasen groot.

Een punt van aandacht is de daling van het maaiveld van de veengronden als gevolg van oxidatie en inklinking van veen. Door de toegenomen drainage van veengronden is er een sterke maaiveld daling opgetreden in het veenweidegebied (inclusief het stedelijke gebied, bij bijvoorbeeld Gouda). Deze ontwikkeling is onomkeerbaar. Voortgaande daling van het maaiveld heeft op termijn grote gevolgen zowel voor de infrastructuur (wegen en huizen) als landbouw (aanpassen drainage).

BODEMVERONTREINIGING

De huidige bodemkwaliteit in termen van gehalten aan contaminanten in de bodem is sterk gerelateerd aan (voormalig) landgebruik. Omdat in Nederland geen groot-schalige ertsverwerkende metaalindustrie is geweest, is de atmosferische depositie over Nederland relatief homogeen en beperkt. Wel is de depositie in het zuiden hoger dan in het noorden vanwege grensoverschrijdende aanvoer. Alleen in de (Nederlandse en Belgische) Kempen is atmosferische depositie verantwoordelijk geweest voor een forse regionale verontreiniging met cadmium en zink.

Andere belangrijke bronnen van contaminanten zijn dierlijke mest en kunstmest, verontreinigd slib aangevoerd via rivieren, stads- en huisvuil (toemaak), bagger en punt- en lijnbronnen zoals spoorwegen en hoogspanningsmasten. Verhoogde gehalten in de bodem als gevolg van deze bronnen komen voor in Zuidoost-Brabant en Limburg (in de Kempen, met name Cd en Zn), uiterwaarden, het veenweidegebied en lokaal langs wegen en spoorwegen. Buiten deze specifiek belaste gebieden zijn de gehalten aan metalen en organische contaminanten wel verhoogd ten opzichte van achtergrondgehalten, maar bereiken slechts zelden het niveau van streefwaarden of LAC-sig-naalwaarden. De huidige aanvoer via kunstmest en dierlijke mest is voor de meeste metalen wel hoger dan de afvoer via gewas en uitspoeling, waardoor netto-accumulatie in de bodem optreedt. Inzicht in trends van contaminanten wordt echter beperkt doordat enkele

belangrijke stofstromen (gewasopname, uitspoeling) slechts op beperkte schaal gemeten zijn en worden.

Nutriënten als stikstof en fosfaat vallen hier onder 'contaminanten'. In de laatste 50 à 100 jaar is de aanvoer van stikstof en fosfaat via kunstmest en dierlijke mest fors groter geweest dan de afvoer via gewas. Dat heeft geleid tot forse lokale en regionale ophopingen in de bodem. Een fors deel van de Nederlandse bodem kan worden gekarakteriseerd als fosfaat verzadigd (figuur 1). Het heeft ook geleid tot forse emissies naar het omringende milieu; dat geldt vooral voor stikstof, maar plaatselijk ook voor fosfaat. Omdat een deel van de bronnen voor metalen en nutriënten dezelfde is (dierlijke mest, kunstmest) zullen maatregelen gericht op de aanvoer via mest en kunstmest effectief zijn voor beide groepen van stoffen.

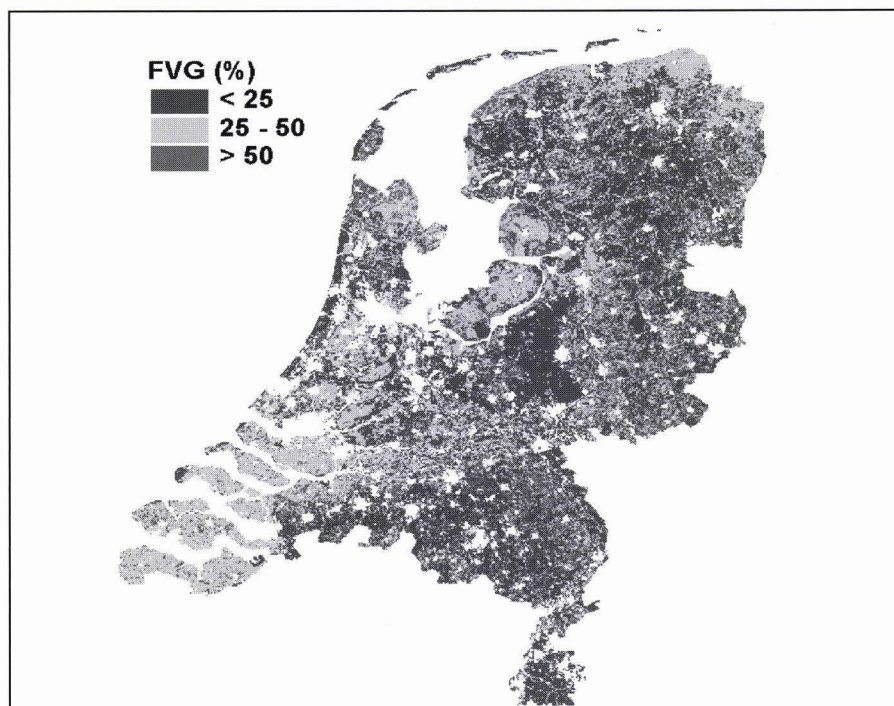
Voor bestrijdingsmiddelen geldt dat deze in de bodem als zodanig niet of nauwelijks in verhoogde concentraties voorkomen, behalve enkele persistente middelen die in het verleden zijn toegepast maar inmiddels zijn verboden. In het oppervlaktewater komen wel vaak bestrijdingsmiddelen in verhoogde concentraties voor. Dit komt meestal door directe belasting bij toediening van bestrijdingsmiddelen en niet door aanvoer via grondwater, zoals dat meestal het geval is bij nutriënten en metalen. Ofschoon de totale emissie al is gereduceerd, is het gebruik van bestrijdingsmiddelen in Nederland nog steeds hoog in vergelijking met overige landen in Europa (figuur 2).

EROSIE

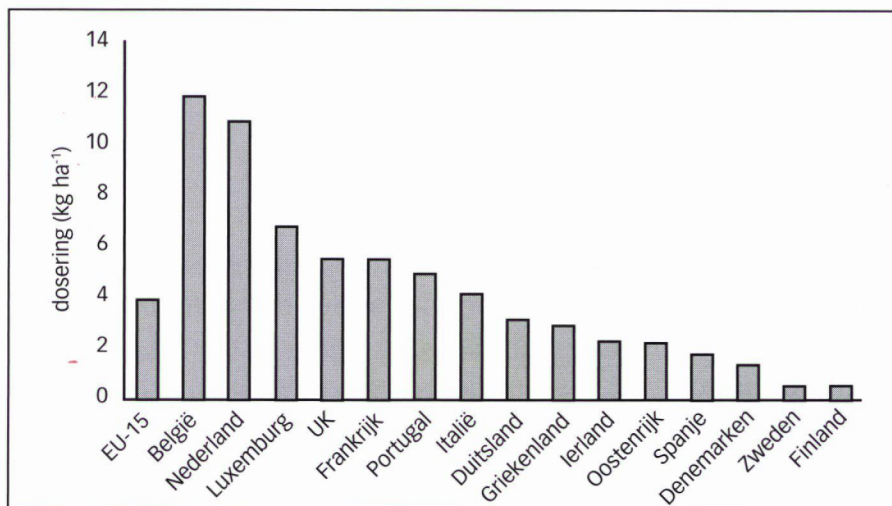
Erosie is in Nederland een lokaal en beperkt optredend fenomeen (zie figuur 3). Het omvat zowel winderosie als watererosie. Winderosie treedt op in de veenkoloniën en, in mindere mate, op droge zandgronden in Oost-Brabant, Gelderland en Overijssel, wanneer de bodem niet bedekt is en droog. Geschat wordt dat winderosie af en toe optreedt op 100.000 hectare. Watererosie kan optreden bij hellingen van meer dan 2%. Dat betekent dat in Nederland 600.000 hectare gevoelig is voor watererosie. In de praktijk is watererosie een knelpunt in Zuid-Limburg en op de glooiende stuwwalgebieden van Gelderland en Overijssel. Omdat de infiltratie van regenwater in löss en klei minder snel verloopt dan in zandgronden zijn de löss- en kleigronden het gevoeligst.

VERDICHTING

Verdichting (of compactie) is gedefinieerd als verdichting en degradatie van de bodemstructuur. Verdichting is vaak weinig zichtbaar en wordt daardoor nog wel eens onderschat. Vooral verdichting van de ondergrond wordt niet eenvoudig opgemerkt. Verdichting treedt op door berijding van de bodem met zware machines, vooral onder ongunstige omstandigheden (natte bodems). Wiellasten zijn gestegen van gemiddeld 50 kN naar 130 kN in de laatste 20 jaar, waardoor de druk op de bodem is toegenomen, al zijn de banden veel breder en groter geworden en het aantal werkgangen fors minder. Verdichting van de bodem leidt tot verminderde aëratie en wortelgroei en tot verminderde infiltratie van regenwater. Deze



FIGUUR 1: RUIMTELIJKE VERDELING VAN FOSFAAT VERZADIGINGSGRAAD (FVG) VAN DE BODEM IN NEDERLAND. BIJ EEN FVG VAN > 25% SPREKEN WE VAN FOSFAAT VERZADIGDE GRONDEN.²



FIGUUR 2: TOEPASSING VAN GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN IN DE EU IN 1998, IN KG HA⁻¹ ACTIEF INGREDIËNT.³

effecten worden vaak 'geneutraliseerd' door andere maatregelen, zoals verhoging van de bemesting, waardoor het lijkt alsof verdichting geen probleem vormt. Verdichting wordt opgeheven door natuurlijke processen (biologische activiteit, vriezen en dooien) en door grondbewerking. Dat geldt voor de bovengrond veel meer dan voor de ondergrond.

Verdichting van de bodem wordt in de praktijk niet of nauwelijks gemeten en het is daarom lastig om de vraag te beantwoorden of verdichting een grootschalig probleem is of niet. Enkel veldmetingen en observaties over een langere periode kunnen het antwoord geven op deze vraag.

BODEMBIODIVERSITEIT

Behoud van (bodem)biodiversiteit staat hoog op de politieke agenda, en goed bodembeheer kan daar een bijdrage aan leveren. Er is een positieve relatie tussen ondergrondse en bovengrondse biodiversiteit. De diversiteit aan bodemleven is zeer

groot, maar we weten daar nog weinig van. Slechts 5% van al het bodemleven is in kaart gebracht, de overige 95% is onbekend. De intensivering van de Nederlandse landbouw heeft geleid tot een verandering van het bodemleven en de soortensamenstelling. Door verzuring en verontreiniging van de bodem neemt het aantal soorten af. Er zijn aanwijzingen dat minder intensieve vormen van landbouw (biologisch, geïntegreerd) kunnen bijdragen tot een 'herstel' van de biodiversiteit, tot een terugkeer naar de situatie voor de intensivering. De natuurlijke variatie aan populaties in verschillende bodemtypen en onder verschillende vormen van landgebruik is echter zeer groot en dat bemoeilijkt de beoordeling van een willekeurige bodem. Ook is vaak niet bekend wat een 'referentie-waarde' zou kunnen zijn in een bepaald type landgebruik. Het vaststellen van de huidige kwaliteit, afgezien van de meer extreme voorbeelden, is daarom vrijwel onmogelijk. Wel is duidelijk dat een stabiele bodembioologische populatie bijdraagt aan de stabiliteit

van organische stof en daarmee aan de structuur van de bodem. Dat feit maakt dat het streven naar een zo hoog mogelijke biodiversiteit zin heeft. Een van de manieren om een beter inzicht te krijgen in de rol die biodiversiteit heeft op het functioneren van (landbouweco)systemen is het inventariseren van zo veel mogelijk (landbouweco)systemen. Het opzetten van een database met daarin zo veel mogelijk gegevens over de bodembiodiversiteit van systemen is een optie om te komen tot een beoordeling hiervan. Daarnaast wordt geïnvesteerd in het afleiden van indicatoren voor biodiversiteit. Op dit moment heeft dat echter nog niet geresulteerd in een robuuste indicator.

De huidige situatie in het licht van de Soil Strategy: aandachtspunten en kansen

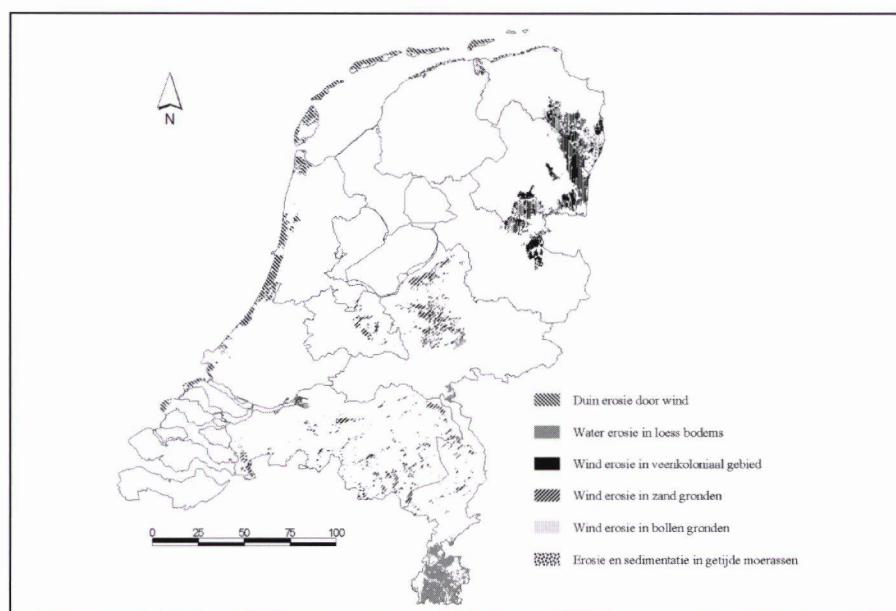
Ofschoon het niet altijd mogelijk is de kwaliteit van de bodem op alle thema's adequaat te beoordelen, hetzij door een gebrek aan data hetzij door het ontbreken van beoordelingskaders, blijkt dat de bodemkwaliteit in Nederland niet dramatisch slecht is. Dat neemt niet weg dat bij de op te stellen EU Soil Strategy aandacht wordt gevraagd voor:

- De forse uitspoeling van nutriënten en metalen naar grond- en oppervlaktewater. Er is vergaande integratie nodig van bodem- en waterbeleid. Tot op heden zijn bodem en water gescheiden werelden in de zin van beoordelingskaders.
- Het opzetten van geschikte monitoringsystemen om de bodemkwaliteit in beeld te brengen, en tegelijk het uniformeren van meetmethoden, zowel op landelijk als EU-niveau.
- Beoordelingskaders voor relatief onbekende thema's als verdichting en bodembiodiversiteit.

Dit betekent dat de EU Soil Strategy niet als een bedreiging voor het nationale beleid moet worden gezien maar eerder als een uitdaging voor zowel beleid als onderzoek om te komen tot integratie van kennis en tot ontwikkeling van beoordelingskaders die recht doen aan de complexe aard van stoffen en processen in de bodem.

REFERENTIES

1. Römken, P. en O. Oenema 2004, Quick Scan Soils in The Netherlands. Overview of the soil status with reference to the forthcoming EU Soil Strategy. Alterra report. Wageningen.
2. RIVM 2002 Minas en Milieu, Balans en Verkenning. RIVM-rapport 718201005, Bilthoven.
3. Snoo, G. en F. de Jong 1999, Bestrijdingsmiddelen en Milieu. Jan van Arkel Publ., Utrecht, the Netherlands, pp. 182.
4. Eppink L.A.A.J. en W.P. Spaan 1989 Agricultural wind erosion control measures in the Netherlands. Soil Technology Series 1:1-13.



FIGUUR 3: VOORKOMEN VAN EROSIE IN NEDERLAND.⁴