

# Niets is zonder grond

Een essay over de manier waarop samenlevingen omgaan met hun bodem

O. Oenema  
A. Tiktak

werkdocumenten

**wot**

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu



WAGENINGENUR

*For quality of life*



**Niets is zonder grond**

*De reeks 'Werkdocumenten' bevat tussenresultaten van het onderzoek van de uitvoerende instellingen voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (WOT Natuur & Milieu). De reeks is een intern communicatiemedium en wordt niet buiten de context van de WOT Natuur & Milieu verspreid. De inhoud van dit document is vooral bedoeld als referentiemateriaal voor collega-onderzoekers die onderzoek uitvoeren in opdracht van de WOT Natuur & Milieu. Zodra eindresultaten zijn bereikt, worden deze ook buiten deze reeks gepubliceerd.*

**Dit werkdocument is gemaakt conform het Kwaliteitshandboek van de WOT Natuur & Milieu en is goedgekeurd door Jennie van der Kolk (deel)programmameider WOT Natuur & Milieu.**

---

WOT-werkdocument 125 is het resultaat van een opdracht van de WOT Natuur & Milieu, gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Het essay in dit werkdocument draagt bij aan de kennis die verwerkt wordt in meer beleidsgerichte publicaties van het Planbureau voor de Leefomgeving zoals Natuurbalans, Milieubalans en thematische verkenningen.

# **Niets is zonder grond**

Een essay over de manier waarop  
samenlevingen omgaan met hun bodem

O. Oenema

A. Tiktak

## **Werkdocument 125**

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, december 2008

©2008 **Alterra**

Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Tel: (0317) 48 07 00; fax: (0317) 41 90 00; e-mail: [info.alterra@wur.nl](mailto:info.alterra@wur.nl)

**Planbureau voor de Leefomgeving**

Postbus 303, 3720 AH Bilthoven

Tel: (030) 274 27 45; fax: (030) 274 44 79; e-mail: [info@pbl.nl](mailto:info@pbl.nl)

---

De reeks WOt-werkdocumenten is een uitgave van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. Dit werkdocument is verkrijgbaar bij het secretariaat. **Het document is ook te downloaden via [www.wotnatuurenmilieu.wur.nl](http://www.wotnatuurenmilieu.wur.nl).**

**Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu**, Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Tel: (0317) 48 54 71; Fax: (0317) 41 90 00; e-mail: [info.wnm@wur.nl](mailto:info.wnm@wur.nl); Internet: [www.wotnatuurenmilieu.wur.nl](http://www.wotnatuurenmilieu.wur.nl)

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

## Woord vooraf

In dit essay wordt betoogd dat de manier waarop samenlevingen omgaan met hun bodem wordt bepaald door hun cultuur en de onzichtbare hand van de vrije markt. Afhankelijk van de werking van cultuur (normen en waarden) en markt (externalisatie) intervenueert de overheid (stelt regels en normen). In Nederland wordt de bodem niet echt beleefd; er ontbreekt een cultureel fundament voor hoe om te gaan met onze bodem. In het essay wordt beargumenteerd dat voor het realiseren van duurzaam bodemgebruik in de praktijk een samenhangende combinatie nodig is van een wetenschappelijk fundament, een cultureel fundament en een verstandige overheid. Vooral het ontwikkelen van een cultureel fundament heeft aandacht nodig.

*Oene Oenema en Aaldrik Tiktak*





# Inhoud

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Woord vooraf</b>   | <b>5</b>  |
| <b>1 Inleiding</b>  | <b>9</b>  |
| <b>2 Cultuur, markt en overheid als sturende variabelen</b> | <b>11</b> |
| <b>3 De beleving en waardering van de bodem</b>             | <b>13</b> |
| <b>4 Bedreigingen en kansen</b>                             | <b>15</b> |
| <b>5 Bloemen maken een boeket</b>                           | <b>17</b> |
| <b>Referenties</b>  | <b>19</b> |



# 1 Inleiding

Het principe *'niets is zonder grond'* (in het Latijn *'nihil est sine ratione'*) is geïntroduceerd door Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716). Deze Duitse filosoof en grondlegger van de differentiaal- en de integraalrekeningen gaf met dit principe een fundament voor de 'rationele' wetenschap (Magnai, 2005). In de middeleeuwen dachten de wetenschappers nog dat je de waarheid vanzelf zou ontdekken als je maar stug doorredeneerde en uitging van "redelijke aannames". In de praktijk sloegen ze hun eigen raadgevingen vaak in de wind en verkozen boue stellingnames vaak boven zorgvuldig redeneerwerk. Leibniz, maar ook Descartes en Spinoza hebben er voor gezorgd dat er werd gebroken met een wetenschap gebaseerd op traditie, geloof en goddelijke genade

Vier eeuwen na Leibniz, Descartes en Spinoza en anderhalve eeuw na Dokuchaev, Liebig en andere grondleggers van de moderne bodemkunde (e.g., Warkentin, 2006) worstelen we met de ratio van 'duurzaam bodemgebruik'. De een vindt het huidige bodemgebruik in de landbouw duurzaam, de ander niet. De Nederlandse regering vindt een Europese Bodemrichtlijn ter bescherming van de bodem niet nodig, de meeste andere lidstaten wel. Iedereen is het er wel over eens dat bodemdegradatie moet worden voorkomen, maar een 'beetje' bodemverdichting, bodemdaling, erosie, vershraling en verzilting wordt als onvermijdelijk en daardoor aanvaardbaar geacht. Als 'het een beetje meer' wordt, gaan meningen verschillen, vooral omdat een uniforme meetlat ontbreekt. Maar bovenal hebben we niet graag dat anderen zich met onze tuin bemoeien en voorschrijven wat we wel en niet mogen doen.

Wat betekent dit? Dat theorie en praktijk verschillen? Dat Nederland de 'hindermacht' van de EU sterker acht dan de gezamenlijke 'ontwikkelkracht'. Dat duurzaam bodemgebruik een 'contra dictio in terminis' is en 'echte' bodemdegradatie een 'ver-van-mijn-bed-show' is (in Zuid-Europa, Afrika en China)? Of dat we de ratio hebben ingewisseld voor geloof, hoop en goddelijke genade? Natuurlijk, een objectieve maat voor de prestaties van duurzaam bodemgebruik bestaat niet. Wellicht ook dat de successen van het Nederlandse bodembeschermingsbeleid, mestbeleid en gewasbeschermingsbeleid hebben bijgedragen aan het beeld dat het huidige bodemgebruik al genoeg duurzaam is en dat anderen nu eerst aan zet zijn. Of hebben we genoeg van het 'sombere' en willen we enkel aan 'bodemkansen' denken? Of vergt klimaatverandering, waterbeheer, dierenwelzijn en bio-energie zo veel aandacht dat bodem er even niet bij kan?

Waarom zijn deze vragen belangrijk? Omdat voor duurzaam bodemgebruik meer nodig lijkt te zijn dan het huidige bodembeschermingsbeleid, mestbeleid en gewasbeschermingsbeleid voorstaan? Omdat voor 'duurzaam bodemgebruik' een cultureel fundament, een samenhang van concepten en inspirerende ideeën nodig is, dat vertrouwen geven voor de toekomst, maar dat nochtans ontbreekt. Want bij duurzaam bodemgebruik gaat het om de toekomst. McNeill en Winiwarter (2004) schreven onlangs *"For most of history, few things have mattered more to humans than their relations with soil, because soil provided most of their food and well-being. For the past century or two, nothing has mattered more to soil than their relationships with humans, because human action inadvertently ratcheted up rates of soil erosion and rerouted nutrient flows"*. Het cultureel fundament voor 'hoe om te gaan met bodem' is verdwenen. Daarvoor in de plaats is de 'maakbare samenleving' gekomen. Wat staat ons nu te wachten? Wat is ons beeld van de toekomst, waar we de rest van ons leven en de toekomstige generaties hun hele leven zullen doorbrengen.

In dit essay willen we beargumenteren dat duurzaam bodemgebruik in de cultuur verankerd moet zijn, een cultureel fundament nodig heeft. De grondslagen van en grondopvattingen over duurzaam bodemgebruik hebben ook een wetenschappelijk fundament nodig. Het is de wisselwerking tussen en de dynamiek in de culturele en wetenschappelijke opvattingen die bepalen wat 'duurzaam bodemgebruik' is. Met dit essay willen we een bijdrage leveren aan het debat over duurzaam bodemgebruik in beleid en praktijk.

## 2 Cultuur, markt en overheid als sturende variabelen

Onze voorouders waren afhankelijk van wat de bodem voortbracht. Bodem werd behandeld als 'een gift van God' (McNeill and Winniwarter (2006), en de waarde van land was afhankelijk van de vruchtbaarheid van de bodem (Patzel *et al.*, 2000). Die verbondenheid met de bodem verandert in de 20<sup>e</sup> eeuw door de industrialisatie en urbanisatie van de samenleving en de specialisering, intensivering en opschaling van de landbouw. In de 21<sup>e</sup> eeuw wordt de bodem niet meer bewust 'beleefd', doch als vanzelfsprekend en maakbaar beschouwd (Smits, 2004; McNeill and Winiwater, 2006; IUSS, 2006). Er zijn geen gedeelde en breed gedragen opvattingen (meer) over hoe om te gaan met de bodem. De hoge bevolkingsdichtheid, urbanisatie, wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen, en de veranderende normen en waarden in de samenleving hebben er toe geleid dat in Nederland de economische waarde van land wordt bepaald door de ruimte die het geeft, door de ligging en het ruimtelijke beleid (Luijt en Poppe, 2004) en niet door de kwaliteit van de bodem. Het rendement op geïnvesteerd vermogen in land voor voedselproductie is minder dan 3%. De prijs van landbouwgrond in een gebied met plannen voor stedelijke bebouwing is een factor 5-10 hoger dan in een gebied zonder die plannen (Luijt en Poppe, 2004). Het goedkoopste land in Nederland is bos, omdat de productiewaarde relatief gering is en de bestemming 'bos' beperkingen geeft voor het gebruik; de bomen mogen niet 'zomaar' gekapt worden en je mag in het bos niet 'zomaar' graven en bouwen. Voor de tropische regenwouden geldt het zelfde; de vetgedrukte uitspraak in het artikel "Save the trees" in Nature (2008, 452: 8-9) is alleszeggend: "*In global markets, forests are worth more dead than alive, and this is what we need to turn around*".

Ons denken en handelen over de bodem (en lucht en water) worden bepaald door economische overwegingen (de markt) en onze cultuur (onze normen en waarden). De overheid kan via regels en financiële prikkels invloed uitoefenen op ons denken en handelen. Zij doet dat vooral als blijkt dat via markt en cultuur onvoldoende prikkels ontstaan voor goed beheer. In het tijdperk van 'zorgen voor naar zorgen dat' en 'geen Europese bemoeienis met onze tuin' is de neiging van de overheid om te gaan interveniëren gering (behalve ingeval van verontreinigingen, mest en gewasbescherming). Als er weinig of geen gedeelde opvattingen in de samenleving zijn over hoe om te gaan met de bodem en er is weinig overheidssturing, dan wordt het omgaan met de bodem bepaald door de markt (en individuele voorkeuren). De markt als sturingsinstrument is door Adam Smith (1723-1790) karakteristiek omschreven als de 'invisible hand'. Smith stelde dat '*self-interested behaviour by an individual to satisfy that individual's want, happens to coincide with the interest of society at large*'. Dat gedrag zag Smith als de '*invisible hand that coordinates the operation of a market economy to maximize its output, although the individual neither intends to promote the public interest, nor knows he is promoting it*'. Het gedachtegoed van Smith is breed omarmd, al wordt ook breed onderkend dat overheidsingrepen nodig zijn om asociale effecten en ongewenste milieukundige effecten van de vrije markt te beperken (naar Edwards-Jones *et al.*, 2000).

Hoe is dat in de landbouw? Land is een kapitaalgoed waarin zeer veel geld is geïnvesteerd. De meeste boeren in Nederland hebben het land in eigendom of erfpacht en beschouwen zich als de rentmeester van hun land, voelen de morele plicht om het land goed te beheren. Dat geldt vooral in de akker- en tuinbouw. Maar door de sterke opschaling, mechanisatie en globalisering van de markt, en de opkomst van loonwerker en contractteelt wordt ook bij hen de afstand tot de bodem groter, en moeten er compromissen worden gesloten met betrekking tot hoe om te gaan met de bodem. Een hoge gewasopbrengst en -kwaliteit, en

minimale kosten zijn de belangrijkste drijfveren voor het huidige bodemgebruik. Is dat om in Smith' termen te blijven ook *'the interest of the society at large?* En hoe is dat voor toekomstige ontwikkelingen met (internationale) megabedrijven, scheiding van functies en expertises (ondernemers, managers en arbeiders), en ont koppeling van *'local and social grounds?* Interessant zijn de constatering en in de studie van Termeer *et al.* (2007) dat 'boeren blij zijn met het mestbeleid omdat zij zich zelf niet in staat achten gedeelde normen en waarden voor mestgebruik in de praktijk te implementeren' en dat 'akkerbouwers door de aanscherping van het mestbeleid meer oog hebben gekregen voor bodem en bodemleven'. Systematische studies naar 'het bodemgebruik en de beleving van de bodem in de praktijk' ontbreken echter. Eigenlijk weten we heel weinig van de (veranderingen in de) beleving van bodem door boeren in de praktijk. We meten 'de bodemkwaliteit' op verschillende plaatsen in de landbouw, maar kunnen die niet relateren aan de normen en waarden in de praktijk.

### 3 De beleving en waardering van de bodem

Pas vanaf de 19<sup>e</sup> eeuw is de bodem onderwerp van systematische wetenschappelijke studie. De veranderingen in de onderwerpen van onderzoek sindsdien weerspiegelen mede de veranderende beleving en waardering van de bodem door de maatschappij. In het begin lag het accent op het classificeren en karteren van verschillende bodemtypes en op het beschrijven van de chemische, fysische en biologische bodem eigenschappen. Samen met landbouwkundig en economische kennis werd die kennis over de bodem toegepast in diverse studies voor landevaluatie, ten behoeve van landbouwkundige ontwikkeling (e.g. Beek, 1978). Ecologen hebben, vooral vanaf de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw, bijgedragen aan het inzicht dat bodem meer functies heeft dan de productiefunctie. Gangbaar worden nu de volgende functies aan de bodem toegeschreven: (i) productiefunctie; (ii) draagvlakfunctie, (iii) resourcefunctie; (iv) filter-, buffer- en reactorfunctie; (v) habitatfunctie, en (vi) culturele, historische en informatiefuncties (Odum, 1997; TCB, 2003). De bodem staat ten dienste van, is een onderdeel van ecosystemen, van de maatschappij, en dient in dat brede perspectief te worden beschouwd. Het thema 'bodem' wordt meer en meer als onderdeel van brede maatschappelijke vraagstukken als 'klimaat', 'biodiversiteit', 'water' en 'voedselzekerheid en – veiligheid' beschouwd, in onderzoek en onderwijs (IUSS, 2006; Hopmans, 2007). Bodemkundige kennis wordt daardoor meer 'diffuus', maar blijft nodig voor het maken van integrale afwegingen.

Om integrale afwegingen te kunnen maken, is een gemeenschappelijke noemer handig, zoals in een maatschappelijke kosten- en batenanalyse (mkba), waarbij 'alles' in euro's wordt uitgedrukt. In Nederland zijn mkba's nu verplicht voor grootschalige (infrastructurele) ingrepen, zoals ten behoeve van de bodemsaneringsoperatie (Van Wezel *et al.*, 2007) en de Kaderrichtlijn Water (Ministerie Verkeer en Waterstaat, 2006). Ze beogen veranderingen in 'maatschappelijke welvaart' te kwantificeren door de effecten van ingrepen en veranderingen te identificeren, kwantificering en vervolgens te waarderen in euro's (monetariseren). Maatschappelijke welvaart is hierbij gedefinieerd als het materiële en het immateriële nut voortvloeiend uit het gebruik en het niet-gebruik (psychologische waarde) van de bodem. Zo gedefinieerd hebben mkba's dus een antropocentrische benadering. De welvaartseffecten, de goederen en diensten van de voornoemde functies, worden uitgedrukt in euro's en afgeleid uit veranderingen in opbrengsten, saneringskosten en bestrijdingskosten en de betalingsbereidheid van burgers voor bepaalde functies. Via de betalingsbereidheid kunnen ook bodemdiensten van immaterieel nut worden meegenomen. Intrinsieke waarden van de bodem, bijvoorbeeld ten behoeve van het functioneren van het systeem 'Aarde' en planten- en dierengemeenschappen, blijven echter buiten beschouwing.

Gemakkelijk is dat allemaal niet. De ecologische, sociaal-culturele en intrinsieke functies en waarden van de bodem worden slechts door een kleine kring mensen onderkend (Doelman en Eijsackers, 2004; Smits, 2004). Daardoor is er weinig vraag naar en kunnen die functies en waarden (of 'bodemdiensten') niet worden 'vermarkt'. Ze hebben daardoor ook weinig economische waarde (Kloen *et al.*, 2006). De betalingsbereidheid van burgers voor diensten van immaterieel nut voortvloeiend uit het gebruik en het niet-gebruik van de bodem wordt sterk bepaald door de kennis en de 'welvaart' van die burgers. Ruijgrok *et al.* (2006) hebben voor de waardering van natuur, water, bodem en landschap in mkba's, kengetallen afgeleid voor vele mogelijke effecten van ingrepen. Nog afgezien van de moeilijkheid om alle mogelijke effecten te rubriceren naar natuur, water, bodem en landschap, valt het niet mee om de effecten cijfermatig te onderbouwen. Vanwege de veronderstelde grote betekenis van de bodem voor de maatschappij (en het belang van juist uitgevoerde mkba's) pleiten Smits (2004) en anderen

daarom voor meer bodemeducatie. De maatschappelijke betekenis en waarde van de bodem moet voor het voetlicht worden gebracht, wil er sprake zijn van gedeelde opvattingen in de samenleving, over de waardering van bodemfuncties.

Het monetariseren van maatschappelijke baten en lasten van bodemdiensten maakt niet iedereen blij. Het veronderstelt uitwisselbaarheid van verschillende bodemdiensten, en dat veronderstelt de bodemdiensten goed gemonetariseerd zijn. De angst is ook dat de waardering van bodemfuncties wordt overgelaten aan de grillen van de vrije markt en dat daardoor de kwetsbaarheid van die functies wordt vergroot. Het botst met het 'precautionary principle', dat elke vorm van bodemdegradatie voorkomen dient te worden voor zover mogelijk. Aan de andere kant kan monetarisering een manier zijn om het thema 'bodem' een hogere prioriteit te geven op de politieke agenda. Politici kunnen hun keuzes vaak beter beargumenteren richting achterban als de baten en lasten overzichtelijk worden gepresenteerd. Zo berekende Costanza *et al* (1997) dat de ecosystemendiensten op de wereld een monetaire waarde van 16-54 triljoen (10<sup>12</sup>) US\$ per jaar vertegenwoordigt, overeenkomend met 1000-3500 US\$ per ha land per jaar. Met andere woorden, de diensten en goederen die ecosystemen gratis leveren, vertegenwoordigen een financiële waarde die vergelijkbaar is met die van de gemiddelde gewasopbrengst van landbouwgronden. Het zijn dit soort duizelingwekkende getallen die de samenleving zouden kunnen overtuigen van de maatschappelijke betekenis van ecosystemendiensten en bodemdiensten in het bijzonder.

Het mkba-denken kan bijdragen aan verbreding van de kennis over bodem en bodemfuncties in de maatschappij. Het maakt bodem 'sexier' maken en daardoor bespreekbaar voor een grotere groep mensen. De meeste mensen begrijpen termen als 'goederen en diensten' en 'directe en indirecte lasten en baten'. Het draagt ook bij aan integraal denken en dat is positief. Bovendien geven ze politici een handreiking om te kiezen en wellicht een rechtvaardiging voor hun keuze. Aan de andere kant moet gewaarschuwd worden voor oppervlakkigheid en mystificatie. Er worden vele waarden en functies onderscheiden en dat kan leiden tot deflatie van die waarden en functies. Het zal moeten blijken of bodemkundigen en boeren vergelijkbare beelden hebben bij in de literatuur beschreven waarden als 'verervingswaarde en bestaanwaarde' en functies als 'afvaladsorptiefunctie en erosie-beheersingsfunctie', en bovendien een vergelijkbare waardering geven aan deze functies. Zonder serieuze onderbouwing kunnen waarden en functies bijdragen tot mystificatie van de bodem. De rol van de bodem in het Aardse ecosysteem is complex en onze kennis daarover beperkt, zeker op hogere schaalniveaus. Die beperkte kennis in combinatie met enthousiasme en persoonlijk overtuigingen kunnen tot vertekening van de werkelijkheid en tot misvattingen leiden. Daarom pleiten we voor een grotere betrokkenheid van bodemkundigen bij mkba's.



## 4 Bedreigingen en kansen

Met de afwijzing door de Europese ministerraad van het voorstel van de Europese Commissie voor een Kaderrichtlijn Bodem, op 20 december 2007, is een signaal afgegeven. Het suggereert dat 'bodem' geen belangrijk thema is in verschillende landen van de EU-27, politiek gezien, en/of dat de verplichtingen voortvloeiend uit de Kaderrichtlijn Bodem als bedreigender worden ervaren dan de bodembedreigingen zelf. De negatieve mening bij burgers over 'Brussel' en de negatieve connotatie van bodembedreigingen en bodemrisicogebieden hebben waarschijnlijk ook een rol gespeeld bij het uiteindelijke negatieve oordeel. Een krachtdadige opstelling jegens 'Brussel' doet het inderdaad goed; daar kun je kiezers mee binden. En het nieuwe 'denken' is in termen van kansen en uitdagingen (en niet in bedreigingen; Van Egmond, 2007). De Kaderrichtlijn Bodem zal er binnenkort ongetwijfeld komen, in gewijzigde vorm. Interessant is dan de argumentatie te horen bij de acceptatie van het gewijzigde voorstel.

Bodemdegradatie in Europa is ruimtelijk inderdaad zeer divers en dat verklaard voor een deel ook de verschillen in stemgedrag over het voorstel voor een Kaderrichtlijn Bodem. Een uitgebreide analyse voor Europa over de bedreigingen van de bodem (erosie, ophoping van zware metalen, verdichting, bodemdaling, verlies aan bodemorganische stof) wordt gegeven door Van Camp *et al.* (2004). Sommige rapportages schetsen een tamelijk somber beeld van de bodemdegradatie in Europa (Stanners and Bourdeau, 1995; EEA/UNEP, 2000; EEA, 2003). Het verlies aan vruchtbare grond uit de bouwvoor door erosie is vooral hoog in de mediterrane landen (~30 ton per ha per jaar), vergelijkbaar met gemiddelde waarden voor Azië, Zuid Amerika en Afrika. Anderen zijn optimistischer (Van den Born *et al.*, 2000). Bodemdegradatie in Nederland is relatief beperkt, maar wel specifiek en op onderdelen hardnekkig. Hardnekkige vormen zijn (i) bodemdaling van vooral veengronden in laag-Nederland, (ii) ophoping van fosfaat in landbouwgronden, (iii) diepploegen van geestgronden, en (iv) de ophoping in de bodem en uitspoeling uit de bodem van stikstof, fosfaat, koper en zink, en gewasbeschermingsmiddelen (Römkens en Oenema, 2004; TCB, 2003; Anoniem, 2006; Smit *et al.* 2006).

De percepties van de ernst van de bodembedreigingen verschillen ook. Er is geen uniforme meetlat voor de ernst van bodemdegradatie. In de eerste globale Duurzaamheidsverkenning (MNP, 2004) en tweede op Nederland gerichte Duurzaamheidsverkenning (MNP 2007a, 2007b) worden bodemdegradatie en bodembedreigingen als thema niet genoemd. Ook bij de verkenning van duurzaamheidsvraagstukken wordt bodemdegradatie niet genoemd als mogelijke bedreiging voor bijvoorbeeld voedselzekerheid en ecosysteemstabiliteit (MNP, 2004, p 53; p 157; p 166). Maar Jeffrey Sachs, econoom en directeur van The Earth Institute en speciaal adviseur van de Verenigde Naties voor de Millennium Development Goals noemt bodemdegradatie bij de top 5 aandachtsgebieden voor internationale actie (Sachs, 2005): (i) Green revolution in Africa, (ii) Soil degradation, (iii) Climate change, (iv) Eutrophication, and (v) Biodiversity. Een studie van het International Food Policy Research Institute (IFPRI) concludeert dat bodemdegradatie geen groot probleem hoeft te zijn als de juiste maatregelen worden genomen (Scherr, 1999). In het voorwoord van dat rapport schrijft directeur Per Pinstrup-Andersen *"In this comprehensive paper, Sara J. Scherr lucidly explains why and when soil degradation should be of particular concern to policymakers interested in assuring food security. She reviews over 80 recent studies to assess the past and present food-security related effects of soil degradation, and, on the basis of this evidence and assessments of the likely future trends in agricultural land use, she predicts future patterns of soil degradation and the threats they pose to food security in the developing world by 2020. Scherr convincingly*

*argues that soil degradation does not have to threaten food security in developing countries and provides guidance on policy and research priorities to reduce these threats in each of the major pathways of agricultural land use in developing countries*". Kortom, er is hoop; bedreigingen kunnen in kansen worden omgebogen door het nemen van de juiste maatregelen.

Het zou interessant zijn om een PEST-analyse uit te voeren met betrekking tot de besluitvorming over het voorstel van de Europese Commissie voor een Kaderrichtlijn Bodem. Een PEST-analyse beschrijft de Politieke, Economische, Sociale, en Technologische factoren op macroniveau. Zoals het acroniem aangeeft, is het een analyse van de 'omgevingscondities en -factoren' op macroniveau. Die analyse zou een meer inhoudelijke analyse van de bodembedreigingen en -kansen kunnen voorafgaan. Die meer inhoudelijke analyse zou via een SWOT-analyse kunnen worden uitgevoerd. Een SWOT-analyse (in gewoon Nederlands: sterkte-zwakteanalyse) bevat de vier elementen: Strengths, Weaknesses, Opportunities & Threats (Tabel 1). Een sterkte-zwakteanalyse is een handig hulpmiddel bij het verkrijgen van een duidelijker 'zelfbeeld'. Het wordt gebruikt als middel om de positie, koers of ideeën te herzien en om beslissingen te nemen. In onderstaande tabel wordt een SWOT-analyse gegeven van bodem en bodemgebruik in de Nederlandse landbouw, vanuit de optiek van de auteurs, vanuit de onderzoekswereld. Een SWOT-analyse geeft weer hoe naar toestand en toekomst wordt gekeken. Die analyses zouden ook door boeren, burgers en politici moeten worden gedaan, opdat iedereen zijn/haar zelfbeeld en zienswijze met betrekking tot de bodem bespreekbaar maakt.

*Tabel 1. SWOT-analyse van bodem en bodemgebruik in de Nederlandse landbouw, vanuit de optiek van de auteurs, vanuit de onderzoekswereld.*

| <b>Strengths</b>   | <b>Weaknesses</b>   | <b>Opportunities</b>   | <b>Threats</b>  |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversiteit</li> <li>• Vruchtbaarheid</li> <li>• Bewerkbaarheid</li> <li>• Ontwatering</li> <li>• Ontsluiting</li> <li>• Management</li> <li>• Kennis</li> <li>• Klimaat</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodemdaling</li> <li>• Afwenteling</li> <li>• Hoge P-toestand</li> <li>• Lokaal verdicht</li> <li>• Lokaal verontreinigd</li> <li>• Hoog grondwater</li> <li>• Smalle percelen, veel sloten</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duurzaam bodemgebruik</li> <li>• Beleving</li> <li>• Educatie</li> <li>• Biodiversiteit</li> <li>• Gezondheid</li> <li>• Multi-functioneel</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opschaling</li> <li>• Intensivering</li> <li>• Organisatievorm</li> <li>• Verlies aan kennis</li> <li>• Klimaatverandering</li> <li>• Verontreiniging</li> <li>• Overstroming</li> </ul> |

## 5 Bloemen maken een boeket

Tijdens een onlangs gehouden symposium 'Duurzaam Bodembeheer' werden de volgende onduidelijkheden en knelpunten voor het realiseren van 'duurzaam bodemgebruik' in de landbouw gesignaleerd (Van den Brink *et al.*, 2006):

- Onduidelijkheden in definitie, visie en strategie van duurzaam bodemgebruik;
- Ontbreken van sense of urgency;
- Geen plaats voor lange termijn in afwegingen;
- Beschikbaarheid en toegankelijkheid van informatie onvoldoende;
- Verdampen van ambities ten aanzien van duurzaam bodemgebruik; en
- Duurzaam bodemgebruik versus praktijk landbouw.

In de uitwerking werden een groot aantal suggesties gedaan, waaronder (i) het definiëren en uitwerken van duurzaam bodemgebruik (definitie, visie), (ii) het uitwerken van een heldere probleemanalyse en het gebruiken van die analyse met de visie voor het ontwikkelen van een strategie voor duurzaam bodemgebruik, en (iii) het zoeken naar manieren om duurzaam bodemgebruik te waarderen. Zowel de gesignaleerde onduidelijkheden en knelpunten als de gedane suggesties zijn vrij elementair. Het grijpt terug naar de inleidende zinnen van hoofdstuk 1.

De les van Leibniz is dat inzichten, visie en strategie gebaseerd moeten zijn op 'rationele wetenschap' en niet op 'doormodderen, geloof en goddelijke genade'. De les van Adam Smith is dat een vrije markt er voor zorgt dat boeren er naar streven de bodem goed te gebruiken en te beheren. De les van Andre Smits is dat de bodem niet wordt beleefd omdat een cultureel fundament ontbreekt. De les van 20 december 2007 is dat het thema 'bodem' is gepolitiseerd en dat regelgeving complex is (Driessen en Leroy, 2007).

De boodschap die wij willen geven in dit essay is dat voor duurzaam bodemgebruik een wetenschappelijk fundament, een cultureel fundament en een verstandige overheid nodig zijn. Een wetenschappelijk fundament en debat zijn nodig om oorzaak en gevolg te duiden, verschillen in waarnemingen over bodemdegradatie te verklaren en onze kennis over bodem te vergroten (Schønning *et al.*, 2004). Een cultureel fundament is nodig omdat de onzichtbare hand van de vrije markt niet perfect werkt, de kennis in de praktijk over de bodem beperkt is, en 'verinnerlijking' van doelen de drijfveer geeft om doelen te bewerkstelligen. Een verstandige overheid is nodig om visie te tonen, maatschappelijke doelen te bewaken en een consistent beleid uit te voeren. Het is de samenhang tussen wetenschap, markt, cultuur en regelgeving die zorgt voor synergie, gelijk als in een boeket.

Een cultureel fundament is wellicht het meest nodig. Cultuur is het geheel van menselijke activiteiten en structuren dat door mensen wordt gedeeld. Cultuur is aangeleerd maar niet direct beïnvloedbaar; het heeft daardoor een stabiel karakter. Het is de software van een samenleving. Cultuur moet je wel onderhouden en doorgeven naar de volgende generaties, want anders vervaagt het. Cultuur moet niet worden verward met 'mode', die per seizoen wisselt. Cultuur maakt regelgeving overbodig. Omgekeerd, hoe minder cultuur, hoe meer regels nodig zijn, tenzij de onzichtbare hand van de vrije markt 'juist' stuurt. Maar hoe krijg je cultuur? Door het goede voorbeeld, door inspirerend en consistent leiderschap gebaseerd op een visionair verhaal, waarin grote groepen zich vinden en enthousiast worden, door educatie en volharding. Cultuur ontstaat niet van de een op de andere dag.

Voor ontwikkeling van een cultureel fundament voor duurzaam bodemgebruik is een lange adem nodig. Het vergt participatie van boer, burger, onderzoeker en beleidsmaker. Het zou kunnen starten met belevingsonderzoek, om de betekenisgeving van bodemgebruik in de praktijk te analyseren, om verschillen in SWOT-analyses te kunnen interpreteren. Het vergt visionaire verhalen en inspirerende voorbeelden, gestoeld op rationele wetenschap en een integrale benadering van Profit, People and Planet. Het vergt samenwerking tussen boer, burger, onderzoeker en beleidsmaker. Het vergt interdisciplinaire samenwerking tussen bodemkundigen, landbouwkundigen en sociale wetenschappers.

Er zijn geen blauwdrukken voor een cultureel fundament voor duurzaam bodemgebruik. Het is al lerende doen en al doende leren. De dynamiek in de landbouw en daardoor in bodemgebruik, voortvloeiend uit veranderende seizoenen, wisselende weersomstandigheden en grillige markten, staat blauwdrukken en strakke voorschriften ook niet toe. De complexiteit van de bodem is daarvoor ook te groot. Een cultureel fundament en duurzaam bodemgebruik komen niet vanzelf. Daarvoor zijn prikkels nodig; er moeten innovatieve financiële instrumenten worden ontwikkeld om die prikkels te geven, al kan het bestaande instrumentarium ook worden benut (bijvoorbeeld de cross compliance regeling). Er zal gezocht moeten worden naar een goede balans tussen effectiviteit en draagvlak/participatie, en naar innovatieve oplossingen voor situaties waarin wat haalbaar is niet effectief is, en wat effectief is niet haalbaar blijkt te zijn. In bepaalde situaties zal geaccepteerd moeten worden dat ondanks alle goede wil gewenste vormen van bodemgebruik uitgesloten zijn.

## Referenties

- Anoniem 2006. Duurzaam Bodemgebruik in de Landbouw. Een beoordeling van agrarisch bodemgebruik in Nederland. LNV/VRM/SenterNovem, Den Haag, 50 pp.
- Beek, K.J. 1978. Land Evaluation for Agricultural Development. ILRI publication 23, Wageningen, 333 pp.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R.S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neil, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.
- Doelman, P., H.J.P. Eijsackers (Eds.) 2004. Vital Soil: Function, Value and Properties. Vol. 29 of Developments in Soil Science, Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 340 pp.
- Driessen, P. en P. Leroy (Red.) 2007. Milieubeleid. Analyse en perspectief. Uitgeverij Coutinho, Bussum, 434 pp.
- Edwards-Jones, E. B. Davies and S. Hussain. 2000. Ecological Economics. Blackwell Science, Oxford, UK, 266 pp.
- EEA/UNEP, 2000. Down to earth: Soil degradation and sustainable development in Europe. A challenge for the 21st century. Environmental issue series No 16. EEA, Copenhagen, Denmark, 32 pp.
- EEA, 2003. Europe's Environment - The Third Assessment. State of Environment report No 1/2003. Chapter 9. European Environment Agency, Copenhagen.
- Hopmans, J.W. 2007. A Plea to Reform Soil Science Education. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 71:639-640
- IUSS. 2006. The Future of Soil Science. IUSS International Union of Soil Sciences. Wageningen, 176 pp.
- Kloen, H. e.a. 2006. De maatschappelijke vraag naar bodemdiensten in de landbouw. CLM, Culemborg, 102 pp.
- Luijt, J. en K.J. Poppe, 2004. Economische aspecten van de bodem: op zoek naar nieuwe arrangementen. *Bodem* 6: 232-235.
- Magnai, M. 2005. Leibniz. Filosoof en mathematicus. *Natuurwetenschap & Techniek. Veen Magazines*, Amsterdam. (Vertaling uit het Italiaans door Etta Maris. Oorspronkelijke uitgave: Leibniz. Vita di un genio tra logica, matematica e filosofia. Le Scienze, Milaan, 2002).
- McNeill, J.R. and V. Winiwarter 2004. Breaking the Sod: Humankind, History and Soil. *Science* 304: 1627-1629.
- McNeill, J.R. and V. Winiwarter (eds). 2006. Soils and Societies: Perspectives from Environmental History. White Horse Press. 369 pp.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat. 2006. De strategische MKBA voor de Europese Kaderrichtlijn Water. December 2006, De Haag, 62 pp.
- MNP, 2004. Kwaliteit en Toekomst. Verkenning van Duurzaamheid. SDU uitgever, Bilthoven, 226 pp.
- MNP, 2007a. Nederland en een duurzame wereld. Armoede, klimaat en biodiversiteit. Tweede Duurzaamheidsverkenning. MNP, Bilthoven, 145 pp.
- MNP, 2007b. Nederland Later. Deel Fysieke leefomgeving Nederland. Tweede Duurzaamheidsverkenning. MNP, Bilthoven, 122 pp.

- Odum, E.P. 1997. *Ecology. A Bridge between Science and Society*. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts, USA, 331 pp.
- Patzel, N., H. Sticher, and D.L. Karlen. 2000. Soil fertility: phenomenon and concept. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 163:129-142.
- Romkens, P.F.M.A. and O. Oenema (eds.) 2004. *Quick Scan Soils in the Netherlands*. Alterra-rapport 948, Wageningen, 96 pp.
- Ruijgrok, E.C.M. en anderen. 2006. *Kengetallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap Hulpmiddel bij MKBA's*. Eerste editie. Rapport GV706-1-1/ruie/1. Witteveen + Bos, Rotterdam, 261 pp.
- Sachs, J.D. 2005. *The End of Poverty: Economic Possibilities for Our Time*. Amazon
- Scherr, S.J. 1999. *Soil Degradation. A Threat to Developing-Country Food Security by 2020? Food, Agriculture, and the Environment Discussion Paper 27*. International Food Policy Research Institute, Washington, US, 71 pp.
- Schønning, P., Elmholt and B.T. Christensen (eds.) 2004. *Managing Soil Quality. Challenges in Modern Agriculture*. CABI Publishing, Wallingford, UK, 335 pp.
- Smit, A., K. Zwart, C. van Beek and D. Brunt. 2006. *DiabOLO: Inventarisatie en analyse*. Alterra, Wageningen, 89 pp.
- Smits, A. 2004. Sociaal-culturele waarden van de bodem. *Bodem* 6: 229-231.
- Stanners, D. and P. Bourdeau (eds.) 1995. *Europe's Environment - The Dobbris Assessment*. State of Environment report No 1/1995. European Environment Agency, Copenhagen.
- TCB 2003. *Advies Duurzamer Bodemgebruik op Ecologische Grondslag*. TCB A33 (2003), Den Haag, 94 pp.
- Termeer, C.J.A.M., G. Breeman, F.A. GeerlingEiff, N. van den Berkmortel, G.J. Schaick en F.B. Hubeek. 2007. *Omgaan met mest; Betekenisgeving aan landbouw, milieu en mestregelgeving*, LEI-Rapport 3.07.07, Den Haag, 110 p.
- Van-Camp. L., Bujarrabal, B., Gentile, A-R., Jones, R.J.A., Montanarella, L., Olazabal, C. and Selvaradjou, S-K. (2004). *Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection*. EUR 21319 EN/1, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 872 pp.
- Van den Born, G.J., B.J. de Haan, D.W. Pearce, A. Howarth. 2000. *Technical Report on Soil Degradation in Europe: an integrated economic and environmental assessment*. RIVM report 481505018, RIVM, Bilthoven, 22 pp.
- Van Egmond, N.D. 2007. *De maatschappelijke waardering van de bodem*. Presentatie lustrumsymposium TCB 'De bodem onder ons bestaan'. Den Haag, 11 oktober 2007 (<http://www.tcbodem.nl/lustrum>).
- Van Wezel, A.P., R.O.G. Franken, E. Drissen, C.W., Versluijs en R. van den Berg 2007. *Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse van de Nederlandse Bodemsaneringsoperatie*. MNP Rapport 500122002/2007, Bilthoven, 82 pp.
- Verheijen, L., H. Artz, P. de Ruiter, H. Vermeulen 2007. *Profiel van de moderne bodemadviseur*. *Bodem* 6:239-241.
- Warkentin, B.P. (Ed.). 2006. *Footprints in the Soil. People and Ideas in Soil History*. Elsevier Science, Amsterdam, 572 pp.

## Verschenen documenten in de reeks Werkdocumenten van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu vanaf 2006

Werkdocumenten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, te Wageningen. T 0317 – 48 54 71; F 0317 – 41 90 00; E [info.wnm@wur.nl](mailto:info.wnm@wur.nl)  
De werkdocumenten zijn ook te downloaden via de Wot-website [www.wotnatuurenmilieu.wur.nl](http://www.wotnatuurenmilieu.wur.nl)

### 2006

- 21** *Rienks, W.A., I. Terluin & P.H. Vereijken.* Towards sustainable agriculture and rural areas in Europe. An assessment of four EU regions
- 22** *Knegt, B. de, H.W.B. Bredenoord, J. Wiertz & M.E. Sanders.* Monitoringsgegevens voor het natuurbeheer anno 2005. Ecologische effectiviteit regelingen natuurbeheer: Achtergrondrapport 1
- 23** *Jaarrapportage 2005.* WOT-04-001 – Monitor- en Evaluatiesysteem Agenda Vitaal Platteland
- 24** *Jaarrapportage 2005.* WOT-04-002 – Onderbouwend Onderzoek Natuurplanbureaufunctie
- 25** *Jaarrapportage 2005.* WOT-04-385 - Milieuplanbureaufunctie
- 26** *Jaarrapportage 2005.* WOT-04-394 – Natuurplanbureaufunctie
- 27** *Jaarrapportage 2005.* WOT-04 - Kennisbasis
- 28** *Verboom, J., R. Pouwels, J. Wiertz & M. Vonk.* Strategisch Plan LARCH. Van strategische visie naar plan van aanpak
- 29** *Velthof, G.L. en J.J.M. van Grinsven (eds.)* Inzet van modellen voor evaluatie van de meststoffenwet. Advies van de CDM-werkgroep Harmonisatie modellen
- 30** *Hinssen, M.A.G., R. van Oostenbrugge & K.M. Sollart.* Draaiboek Natuurbalans. Herziene versie
- 31** *Swaay, C.A.M. van, V. Mensing & M.F. Wallis de Vries.* Hotspots dagvlinder biodiversiteit
- 32** *Goossen, C.M. & F. Langers.* Recreatie en groen in en om de stad. Achtergronddocument bij Natuurbalans 2006
- 33** *Turnhout, Chr. Van, W.-B. Loos, R.P.B. Foppen & M.J.S.M. Reijnen.* Hotspots van biodiversiteit in Nederland op basis van broedvogelgegevens
- 34** *Didderen, K en P.F.M. Verdonschot.* Graadmeter Natuurwaarde aquatisch. Typen, indicatoren en monitoring van regionale wateren
- 35** *Wamelink, G.W.W., G.J. Reinds, J.P. Mol-Dijkstra, J. Kros & H.J.J. Wieggers.* Verbeteringen voor de Natuurplanner
- 36** *Groeneveld, R.A. & R.A.M. Schrijver.* FIONA 1.0; Technical description
- 37** *Luesink, H.H., M.J.C. de Bode, P.W.G. Groot Koerkamp, H. Klinker, H.A.C. Verkerk & O.Oenema.* Protocol voor monitoring landelijke mestmarkt onder een stelsel van gebruiksnormen
- 38** *Bakker-Verdurmen, M.R.L., J.W. Eimers, M.A.G. Hinssen-Haanen, T.J. van der Zwaag-van Hoorn.* Handboek secretariaat WOT Natuur & Milieu
- 39** *Pleijte, M. & M.A.H.J. van Bavel.* Europees en gebiedsgericht beleid: natuur tussen hamer en aambeeld? Een verkennend onderzoek naar de relatie tussen Europees en gebiedsgericht beleid
- 40** *Kramer, H., G.W. Hazeu & J. Clement.* Basiskaart Natuur 2004; vervaardiging van een landsdekkend basisbestand terrestrische natuur in Nederland
- 41** *Koomen, A.J.M., W. Nieuwenhuizen, J. Roos-Klein Lankhorst, D.J. Brus & P.F.G. Vereijken.* Monitoring landschap; gebruik van steekproeven en landsdekkende bestanden
- 42** *Selnes, T.A., M.A.H.J. van Bavel & T. van Rheenen.* Governance of biodiversity
- 43** *Vries, S. de. (2007)* Veranderende landschappen en hun beleving
- 44** *Broekmeijer, M.E.A. & F.H. Kistenkas.* Bouwen en natuur: Europese natuurwaarden op het ruimtelijk ordeningsspoor. Achtergronddocument bij Natuurbalans 2006
- 45** *Sollart, K.M. & F.J.P. van den Bosch.* De provincies aan het werk; Praktijkervaringen van provincies met natuur- en landschapsbeleid in de periode 1990-2005. Achtergronddocument bij Natuurbalans 2006
- 46** *Sollart, K.M. & R. de Niet met bijdragen van M.M.M. Overbeek.* Natuur en mens. Achtergronddocument bij de Natuurbalans 2006

### 2007

- 47** *Ten Berge, H.F.M., A.M. van Dam, B.H. Janssen & G.L. Velthof.* Mestbeleid en bodemvruchtbaarheid in de Duin- en Bollenstreek; Advies van de CDM-werkgroep Mestbeleid en Bodemvruchtbaarheid in de Duin- en Bollenstreek
- 48** *Kruit, J. & I.E. Salverda.* Spiegeltje, spiegeltje aan de muur, valt er iets te leren van een andere plannings-cultuur?
- 49** *Rijk, P.J., E.J. Bos & E.S. van Leeuwen.* Nieuwe activiteiten in het landelijk gebied. Een verkennende studie naar natuur en landschap als vestigingsfactor
- 50** *Ligthart, S.S.H.* Natuurbeleid met kwaliteit. Het Milieu- en Natuurplanbureau en natuurbeleidsevaluatie in de periode 1998-2006
- 51** *Kennismarkt 22 maart 2007; van onderbouwend onderzoek Wageningen UR naar producten MNP in 27 posters*
- 52** *Kuindersma, W., R.I. van Dam & J. Vreke.* Sturen op niveau. Perversies tussen nationaal natuurbeleid en besluitvorming op gebiedsniveau.
- 53.1** *Reijnen, M.J.S.M.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010'. National Capital Index version 2.0
- 53.3** *Windig, J.J., M.G.P. van Veller & S.J. Hiemstra.*

- Indicatoren voor 'Convention on Biodiversity 2010'. Biodiversiteit Nederlandse landbouwhuisdieren en gewassen
- 53.4** *Melman, Th.C.P. & J.P.M. Willemsen.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010'. Coverage protected areas.
- 53.6** *Weijden, W.J. van der, R. Leewis & P. Bol.* Indicatoren voor 'Convention on Biodiversity 2010'. Indicatoren voor het invasieproces van exotische organismen in Nederland
- 53.7 a** *Nijhof, B.S.J., C.C. Vos & A.J. van Strien.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010'. Influence of climate change on biodiversity.
- 53.7 b** *Moraal, L.G.* Indicatoren voor 'Convention on Biodiversity 2010'. Effecten van klimaatverandering op insectenplagen bij bomen.
- 53.8** *Fey-Hofstede, F.E. & H.W.G. Meesters.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010'. Exploration of the usefulness of the Marine Trophic Index (MTI) as an indicator for sustainability of marine fisheries in the Dutch part of the North Sea.
- 53.9** *Reijnen, M.J.S.M.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010'. Connectivity/fragmentation of ecosystems: spatial conditions for sustainable biodiversity
- 53.1 1** *Gaaff, A. & R.W. Verburg.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010' Government expenditure on land acquisition and nature development for the National Ecological Network (EHS) and expenditure for international biodiversity projects
- 53.1 2** *Elands, B.H.M. & C.S.A. van Koppen.* Indicators for the 'Convention on Biodiversity 2010'. Public awareness and participation
- 54** *Broekmeyer, M.E.A. & E.P.A.G. Schouwenberg & M.E. Sanders & R. Pouwels.* Synergie Ecologische Hoofdstructuur en Natura 2000-gebieden. Wat stuurt het beheer?
- 55** *Bosch, F.J.P. van den.* Draagvlak voor het Natura 2000-gebiedenbeleid. Onder relevante betrokkenen op regionaal niveau
- 56** *Jong, J.J. & M.N. van Wijk, I.M. Bouwma.* Beheerskosten van Natura 2000-gebieden
- 57** *Pouwels, R. & M.J.S.M. Reijnen & M. van Adrichem & H. Kuipers.* Ruimtelijke condities voor VHR-soorten
- 58** *Bouwma, I.M.* Quickscan Natura 2000 en Programma Beheer.
- 59** *Schouwenberg, E.P.A.G.* Huidige en toekomstige stikstofbelasting op Natura 2000-gebieden
- 60** Niet verschenen/ vervallen
- 61** *Jaarrapportage 2006.* WOT-04-001 – ME-AVP
- 62** *Jaarrapportage 2006.* WOT-04-002 – Onderbouwend Onderzoek
- 63** *Jaarrapportage 2006.* WOT-04-003 – Advisering Natuur & Milieu
- 64** *Jaarrapportage 2006.* WOT-04-385 – Milieuplanbureauafunctie
- 65** *Jaarrapportage 2006.* WOT-04-394 – Natuurplanbureauafunctie
- 66** *Brasser E.A., M.F. van de Kerkhof, A.M.E. Groot, L. Bos-Gorter, M.H. Borgstein, H. Leneman* Verslag van de Dialogen over Duurzame Landbouw in 2006
- 67** *Hinssen, P.J.W.* Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. Werkplan 2007
- 68** *Nieuwenhuizen, W. & J. Roos Klein Lankhorst.* Landschap in Natuurbalans 2006; Landschap in verandering tussen 1990 en 2005; Achtergronddocument bij Natuurbalans 2006.
- 69** *Geelen, J. & H. Leneman.* Belangstelling, motieven en knelpunten van natuuraanleg door grondeigenaren. Uitkomsten van een marktonderzoek.
- 70** *Didderen, K., P.F.M. Verdonschot, M. Bleeker.* Basiskaart Natuur aquatisch. Deel 1: Beleidskaarten en prototype
- 71** *Boesten, J.J.T.I, A. Tiktak & R.C. van Leerdam.* Manual of PEARLNEQ v4
- 72** *Grashof-Bokdam, C.J., J. Frissel, H.A.M. Meeuwse & M.J.S.M. Reijnen.* Aanpassing graadmeter natuurwaarde voor het agrarisch gebied
- 73** *Bosch, F.J.P. van den.* Functionele agrobiodiversiteit. Inventarisatie van nut, noodzaak en haalbaarheid van het ontwikkelen van een indicator voor het MNP
- 74** *Kistenkas, F.H. en M.E.A. Broekmeyer.* Natuur, landschap en de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
- 75** *Luttik, J., F.R. Veeneklaas, J. Vreke, T.A. de Boer, L.M. van den Berg & P. Luttik.* Investeren in landschapskwaliteit; De toekomstige vraag naar landschappen om in te wonen, te werken en te ontspannen
- 76** *Vreke, J.* Evaluatie van natuurbeleidsprocessen
- 77** *Apeldoorn, R.C. van,* Working with biodiversity goals in European directives. A comparison of the implementation of the Birds and Habitats Directives and the Water Framework Directive in the Netherlands, Belgium, France and Germany
- 78** *Hinssen, P.J.W.* Werkprogramma 2008; Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (WOT-04). Onderdeel Planbureauafuncties Natuur en Milieu.
- 79** *Custers, M.H.G.* Betekenissen van Landschap in onderzoek voor het Milieu- en Natuurplanbureau; een bibliografisch overzicht
- 80** *Vreke, J., J.L.M. Donders, B.H.M. Elands, C.M. Goossen, F. Langers, R. de Niet & S. de Vries.* Natuur en landschap voor mensen Achtergronddocument bij Natuurbalans 2007
- 81** *Bakel, P.J.T. van, T. Kroon, J.G. Kroes, J. Hoogewoud, R. Pastoors, H.Th.L. Massop, D.J.J. Walvoort.* Reparatie Hydrologie voor STONE 2.1. Beschrijving reparatie-acties, analyse resultaten en beoordeling plausibiliteit.
- 2008**
- 82** *Kistenkas, F.H. & W. Kuindersma.* Jurisprudentie-monitor natuur 2005-2007; Rechtsontwikkelingen Natura 2000 en Ecologische Hoofdstructuur
- 83** *Berg, F. van den, P.I. Adriaanse, J. A. te Roller, V.C. Vulto & J.G. Groenwold.* SWASH Manual 2.1; User's Guide version 2



- 84 *Smits, M.J., M.J. Bogaardt, D. Eaton, P. Roza & T. Selnes.* Tussen de bomen het geld zien. Programma Beheer en vergelijkbare regelingen in het buitenland (een quick-scan)
- 85 *Dijk, T.A. van, J.J.M. Driessen, P.A.I. Ehlert, P.H. Hotsma, M.H.M.M. Montforts, S.F. Plessius & O. Oenema.* Protocol beoordeling stoffen Meststoffenwet; versie 1.0
- 86 *Goossen, C.M., H.A.M. Meeuwssen, G.J. Franke & M.C. Kuyper.* Verkenning Europese versie van de website [www.daarmoetikzijn.nl](http://www.daarmoetikzijn.nl).
- 87 *Helming, J.F.M. & R.A.M. Schrijver.* Economische effecten van inzet van landbouwsubsidies voor milieu, natuur en landschap in Nederland; Achtergrond bij het MNP-rapport 'Opties voor Europese landbouw-subsidies
- 88 *Hinssen, P.J.W.* Werkprogramma 2008; Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (WOT-04). Programma 001/003/005
- 90 *Kramer, H.* Geografisch Informatiesysteem Bestaande Natuur; Beschrijving IBN1990t en pilot ontwikkeling BN2004
- 92 *Jaarrapportage 2007.* WOT-04-001 – Koepel
- 93 *Jaarrapportage 2007.* WOT-04-002 – Onderbouwend Onderzoek
- 94 *Jaarrapportage 2007.* WOT-04-003 – Advisering Natuur & Milieu
- 95 *Jaarrapportage 2007.* WOT-04-005 – M-AVP
- 96 *Jaarrapportage 2007.* WOT-04-006 – Natuurplanbureaufunctie
- 97 *Jaarrapportage 2007.* WOT-04-007 – Milieuplanbureaufunctie
- 98 *Wamelink, G.W.W.* Gevoeligheids- en onzekerheids-analyse van SUMO
- 99 *Hoogeveen, M.W., H.H. Luesink, L.J. Mokveld & J.H. Wisman.* Ammoniakemissies uit de landbouw in Milieubalans 2006: uitgangspunten en berekeningen
- 100 *Kennismarkt 3 april 2008; Van onderbouwend onderzoek Wageningen UR naar producten MNP*
- 101 *Mansfeld, M.J.M. van & J.A. Klijn,* " Balansen op de weegschaal". Terugblik op acht jaar Natuurbalansen (1996-2005)
- 102 *Sollart, K.M. & J. Vreke.* Het faciliteren van natuur- en milieueducatie in het basisonderwijs; NME-ondersteuning in de provincies
- 103 *Berg, F. van den, A. Tiktak, J.G. Groenwold, D.W.G. van Kraalingen, A.M.A. van der Linden & J.J.T.I. Boesten,* Documentation update for GeoPEARL 3.3.3
- 104 *Wijk, M.N., van (redactie).* Aansturing en kosten van het natuurbeheer. Ecologische effectiviteit regelingen natuurbeheer
- 105 *Selnes, T. & P. van der Wielen.* Tot elkaar veroordeeld? Het belang van gebiedsprocessen voor de natuur
- 106 *Annual reports for 2007; Programme WOT-04*
- 107 *Pouwels, R. J.G.M. van der Gref, M.H.C. van Adrichem, H. Kuiper, R. Jochem & M.J.S.M. Reijnen,* LARCH Status A
- 108 *Wamelink, G.W.W.* Technical Documentation for SUMO2 v. 3.2.1,
- 109 *Wamelink, G.W.W., J.P. Mo/Dijkstra & G.J. Reinds,* Herprogrammeren van SUMO2. Verbetering in het kader van de modelkwaliteitslag
- 110 *Salm, C. van der, T. Hoogland & D.J.J. Walvoort,* Verkenning van de mogelijkheden voor de ontwikkeling van een metamodel voor de uitspoeling van stikstof uit landbouwgronden
- 111 *Dobben H.F. van & R.M.A. Wegman,* Relatie tussen bodem, atmosfeer en vegetatie in het Landelijk Meetnet Flora (LMF)
- 112 *Smits, M.J.W. & M.J. Bogaardt.* Kennis over de effecten van EU-beleid op natuur en landschap
- 113 *Maas, G.J. & H. van Reuler.* Boomkwekerij en aardkunde in Nederland,
- 114 *Lindeboom, H.J., R. Witbaard, O.G. Bos & H.W.G. Meesters.* Gebiedsbescherming Noordzee, habitattypen, instandhoudingdoelen en beheermaatregelen
- 115 *Leneman, H., J. Vader, L.H.G. Slangen, K.H.M. Bommel, N.B.P. Polman, M.W.M. van der Elst & C. Mijnders.* Groene diensten in Nationale Landschappen- Potenties bij een veranderende landbouw,
- 116 *Groeneveld, R.A. & D.P. Rudrum.* Habitat Allocation to Maximize Biodiversity, A technical description of the HAMBO model
- 117 *Kruit, J., M. Brinkhuijzen & H. van Blerck.* Ontwikkelen met kwaliteit. Indicatoren voor culturele vernieuwing en architectonische vormgeving
- 118 *Roos-Klein Lankhorst, J.,* Beheers- en Ontwikkelingsplan 2007: Kennismodel Effecten Landschap Kwaliteit; Monitoring Schaal; BelevingsGIS
- 119 *Henkens, R.J.H.G.,* Kwalitatieve analyse van knelpunten tussen Natura 2000-gebieden en waterrecreatie
- 120 *Verburg, R.W., I.M. Jorritsma & G.H.P. Dirxx.* Quick scan naar de processen bij het opstellen van beheerplannen van Natura 2000-gebieden. Een eerste verkenning bij provincies, Rijkswaterstaat en Dienst Landelijk Gebied
- 121 *Daamen, W.P.* Kaart van de oudste bossen in Nederland; Kansen op hot spots voor biodiversiteit
- 122 *Lange de, H.J., G.H.P. Arts, W.C.E.P. Verberk,* Verkenning CBD 2010-indicatoren zoetwater. Inventarisatie en uitwerking relevante indicatoren voor Nederland
- 123 *Vreke, J., N.Y. van der Wulp, J.L.M. Donders, C.M. Goossen, T.A. de Boer, R. Henkens,* Recreatief gebruik van water. achtergronddocument Natuurbalans 2008
- 124 *Oenema, O., J.W.H. van der Kolk,* Moet het eenvoudiger?. Een essay over de complexiteit van milieubeleid
- 125 *Oenema, O., A. Tiktak,* Niets is zonder grond; Een essay over de manier waarop samenlevingen omgaan met hun grond
- 2009**
- 126 *Kamphorst, D.A.,* Beleidsprogramma Biodiversiteit. Verkenning van de beleidstheorie
- 127 *Dirxx, G.H.P., F.J.P. van den Bosch,* Quick scan gebruik Catalogus groenblauwe diensten
- 128 *Loeb, R., P.F.M. Verdonschot,* De complexiteit

- van nutriëntenlimitaties in oppervlaktewateren
- 129** *Kruit, J., P.M. Veer*, Herfotografie van landschappen
- 130** *Smit, A., O. oenema, J.W.H. van der Kolk*, Indicatoren Landelijk Gebied
- 131** *Agricola, H.J.*, Achtergronddocument met nulmeting Monitor Agenda Vitaal Platteland
- 132** *Jaarrapportage 2008*. WOT-04-001 – Koepel
- 133** *Jaarrapportage 2008*. WOT-04-002 – Onderbouwend Onderzoek
- 134** *Jaarrapportage 2008*. WOT-04-003 – Advisering Natuur & Milieu
- 135** *Jaarrapportage 2008*. WOT-04-005 – M-AVP
- 136** *Jaarrapportage 2008*. WOT-04-006 – Natuurplanbureau functie
- 137** *Jaarrapportage 2008*. WOT-04-007 – Milieuplanbureau functie