

# Maatregelen en instrumenten voor de bodem in prioritaire gebieden

Interprovinciaal Overleg

10 augustus 2010

Eindrapport

9V0371



**ROYAL HASKONING**

thinking in  
all dimensions

A COMPANY OF



**ROYAL HASKONING**

**HASKONING NEDERLAND B.V.**  
**MILIEU**

Chopinlaan 12  
Postbus 8064  
9702 KB Groningen  
+31 (0)50 521 42 14 Telefoon  
(050) 526 14 53 Fax  
info@groningen.royalhaskoning.com E-mail  
www.royalhaskoning.com Internet  
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Maatregelen en instrumenten voor de bodem in  
prioritaire gebieden

Status Eindrapport

Datum 10 augustus 2010

Projectnaam Implementatie van bodembeleid

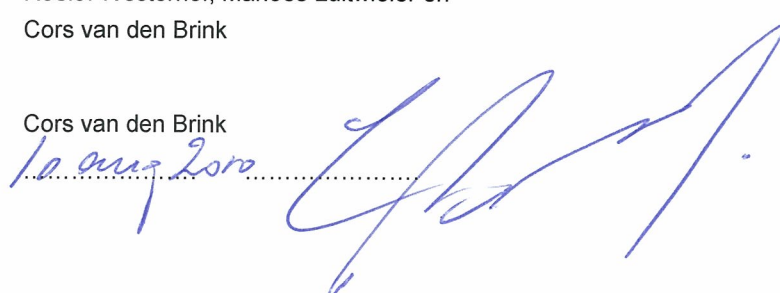
Projectnummer 9V0371

Opdrachtgever Interprovinciaal Overleg

Referentie 9V0371/R00010/CVDB/Gron

Auteur(s) Roelof Westerhof, Marloes Luitwieler en  
Cors van den Brink

Collegiale toets en  
vrijgave door Cors van den Brink

Datum/paraaf *10 aug 2010* 



## INHOUDSOPGAVE

	Blz.
<b>Deel 1: Managementsamenvatting en synthese</b>	
LEESWIJZER	1
1 SYNTHESE: BEDREIGINGEN, MAATREGELEN EN INSTRUMENTEN	3
1.1 Inleiding	3
1.2 Algemene conclusies bij de koppeling van maatregelen aan instrumenten	3
1.3 Het tegengaan van erosie en het herstellen van de gevolgen van erosie	4
1.4 Het herstellen en tegengaan van verlies van organische stof	8
1.5 Het herstellen en tegengaan van bodemverdichting	15
1.6 Financiële aspecten van maatregelen	19
2 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	25
<b>Deel 2: Probleemschets en inventarisatie van maatregelen en instrumenten</b>	
1 INLEIDING	29
1.1 Aanleiding	29
1.2 Ontwikkelingen in het Europese bodembeleid: de Kaderrichtlijn Bodem	30
1.3 Het Nederlandse bodembeleid	31
1.4 De provincies en de prioritaire gebieden	32
1.5 Een goed gevulde gereedschapskist	36
1.6 Over de totstandkoming van dit rapport	36
2 ANALYSEKADER	39
2.1 Inleiding	39
2.2 Reikwijdte van de inventarisatie	39
2.3 Externe integratie	39
2.4 Neveneffecten	41
2.5 Opbouw factsheets maatregelen	42
2.6 Samenhang tussen maatregelen en instrumenten	43
2.7 Monitoren	45
3 BODEMBEDREIGINGEN: EEN KORTE INTRODUCTIE	47
3.1 Erosie door wind en water	47
3.2 Verlies aan organische stof	49
3.3 Verdichting	52
3.4 Verzilting	53
3.5 Verzuring	54



4	MAATREGELEN	57
4.1	Inleiding	57
4.2	Maatregelen die via bewustwording gerealiseerd kunnen worden	59
4.3	Maatregelen waarvoor investeringen nodig zijn	69
4.4	Verdergaande maatregelen, door afspraken met of eisen vanuit de samenleving	78
4.5	Algemene conclusies bij de geïnventariseerde maatregelen	83
5	INSTRUMENTEN	85
5.1	Inleiding	85
5.2	Algemene aandachtspunten bij de keuze van beleidsinstrumenten	85
5.3	Instrumenten die zich richten op bewustwording	88
5.4	Instrumenten die zich richten op investeringen	89
5.5	Instrumenten om verdergaande maatregelen te nemen	91
5.6	Enkele kansrijke instrumenten uit andere beleidsterreinen	94
6	LITERATUURLIJST	99

## BIJLAGEN

1. Samenstelling projectgroep
2. Geïnterviewde personen
3. DPSIR model voor bodembedreigingen
4. Toelichting rol en omzettingsprocessen organische stof
5. Onderzoeksvragen
6. Begrippenlijst
7. Verslag workshop 14 april 2010
8. Context van het rapport



## VOORWOORD

Voor u ligt het rapport “Maatregelen en instrumenten voor de bodem in prioritaire gebieden”: een rapport over maatregelen die binnen maar vooral ook buiten het bodembeleidsveld genomen kunnen worden in de transitie naar een duurzaam bodembeheer.

Bodembeleid is sterk in beweging. Nationaal illustreert de Beleidbrief bodem deze omslag; binnen Europa illustreert de thematische strategie en ontwerp EU Kaderrichtlijn Bodem dit. Deze ontwikkeling volgt uit het besef dat bodembeheer essentieel is voor de productie van gezond voedsel, voor natuurontwikkeling en voor het ecosysteem ‘aarde’ in het algemeen. De geïnterviewde maatregelen en instrumenten zijn daarom gekoppeld aan concrete suggesties voor integratie met externe beleidsvelden en zijn bedoeld als inspiratie bij het verduurzamen van ons bodembeheer.

De noodzakelijke transitie vereist brede kennis, die reikt van het formuleren van effectieve maatregelen tot het realiseren van deze maatregelen via externe beleidsintegratie. Bij het opstellen van het rapport is daarom dankbaar gebruik gemaakt van de kennis en het inzicht van André Smits, Albert Hahn, Jan van Kleef en Dirk van der Eijk. Verder willen we de projectgroep hartelijk bedanken voor de suggesties ten aanzien van het project en de rapportage en de geïnterviewde experts en sleutelpersonen buiten het bodembeleidsveld voor de tijd die ze vrij hebben gemaakt en de kennis en informatie die ze met ons hebben gedeeld.

Cors van den Brink  
Marloes Luitwieler  
Roelof Westerhof

Groningen, 21 juni 2010





## Managementsamenvatting PRISMA-project 'Maatregelen en instrumenten voor de bodem in prioritaire gebieden'

### Aanleiding

De bodem is belangrijk voor de productie van voedsel, biomassa en grondstoffen. Zij draagt menselijke activiteiten, archeologie en landschap en is leefgebied en schatkamer voor genetisch materiaal. Omdat bodemvorming een extreem langzaam verlopend proces is, dient de bodem beschouwd te worden als een niet-hernieuwbare hulpbron. Bodemaantasting is daarom een ernstig probleem, dat in de EU naar schatting 52 miljoen hectare, of meer dan 16% van het totale landareaal treft<sup>1</sup>. De Europese Commissie verwacht dat de druk op de bodem door de mens in intensiteit zal toenemen en dat bodemaantasting in Europa zal doorgaan. Wellicht zelfs in een hoger tempo<sup>2</sup>; een afnemende trend is in elk geval niet gesignaleerd. Daarbij komt, dat er per inwoner een beperkte hoeveelheid land beschikbaar is. Bodem is dus een schaars en waardevol goed<sup>2</sup>.

In 2003 geeft het Rijk in de Beleidsbrief bodem<sup>3</sup> zijn visie op de volgende stap in de vernieuwing van het bodembeleid in Nederland. Het bodembeleid gaat zich richten op een bewuster en meer duurzaam gebruik van de bodem. Naast het chemische aspect (verontreiniging) moet tevens aandacht worden besteed aan de fysische en biologische aspecten van de bodem. De (gebruiks)waarde van de bodem moet, voor toekomstige generaties, behouden blijven. De gebruiker van de bodem heeft het recht de bodem te benutten maar ook de plicht zorgvuldig met de bodem om te gaan en met belangen van derden. Het vermogen van de bodem om nu en in de toekomst zo goed mogelijk maatschappelijke diensten te leveren is vertrekpunt.

In 2006 heeft de Europese Commissie een voorstel voor een EU Kaderrichtlijn Bodem (ontwerp KRB) gepresenteerd. De diversiteit aan bodembedreigingen is in dit voorstel gebundeld tot erosie, de afname van het gehalte aan organische stof, plaatselijke en diffuse verontreiniging, afdekking, verdichting (compactie), afname van de bodembiodiversiteit, aardverschuivingen, verzilting en verzuring. Voor de Nederlandse situatie zijn met name de bodembedreigingen erosie, afname van het gehalte aan organische stof en verdichting van belang. Onderdeel van de ontwerp KRB is de verplichting tot het aanwijzen van prioritaire gebieden voor een aantal bodembedreigingen. In gebieden waar deze bedreigingen een structureel karakter hebben of in de toekomst kunnen krijgen, moeten lidstaten maatregelen nemen om bodemaantasting te stoppen of terug te draaien.

### Rol van de provincies

De provincies hebben een regierol in het bodembeheer<sup>4</sup>. Dit komt overeen met de regierol voor ruimtelijke ordening (Wro), waterbeheer (Waterwet, KRW) en de ontwikkeling van het landelijk gebied (WILG). Het ligt daarom in de rede dat de

<sup>1</sup> COM 2002 179 Naar een thematische strategie inzake bodembescherming.

<sup>2</sup> COM 2006 0231 Thematische Strategie voor bodembescherming.

<sup>3</sup> VROM 2003 Tweede Kamer, vergaderjaar 2003–2004, 28 663 en 28 199, nr. 13.

<sup>4</sup> Beleidsbrief bodem 2003 en Convenant bodemontwikkelingsbeleid 2009.



provincies in de toekomst de bevoegdheid krijgen tot de aanwijzing van de prioritaire gebieden en het opstellen van maatregelenprogramma's. Eén en ander impliceert ook dat de provincies stimuleren dat, waar mogelijk, andere overheden en maatschappelijke organisaties maatregelen nemen. Met name gemeenten en ook waterschappen hebben een belangrijke rol bij het opstellen en uitvoeren van maatregelen en de inzet van instrumenten.

IPO en VNG hebben reserves uitgesproken over de noodzaak van een EU Kaderrichtlijn bodem omdat ze vinden dat bodemaantasting binnen de landelijke beleidskaders kan worden opgelost. De EU moet eerder een ondersteunende en stimulerende rol op het gebied van bodembeleid hebben dan een kaderstellende. De Nederlandse gemeenten en provincies delen wél de zorg van de Europese Commissie over de ernst van de bodemdegradatie in Europa<sup>5</sup>. IPO en VNG vinden dat de richtlijn flexibel dient te zijn en geen kwantitatieve normen mag bevatten.

### **Noodzaak voor ombuigen bodembedreigingen**

Omdat de druk op de bodem blijft bestaan en zelfs kan toenemen, zal de functionaliteit van de bodem in sommige gebieden (verder) achteruit gaan: er is in die gebieden geen sprake van 'stand-still' ten aanzien van de functionaliteit van de bodem. Spoedig en adequaat handelen is, om meerdere redenen, gewenst:

- Naarmate een bodem ernstiger is aangetast, zal het duurder, moeilijker en tijdrovender zijn om de functies van de bodem te herstellen. Soms zal herstel niet mogelijk zijn.
- De duurzame ontwikkeling van Nederland is gebaat bij een goed functionerende bodem. Bodem is vaak voorwaardenscheppend voor de landbouw, natuur en landschap en de ruimtelijke ontwikkeling.
- Door bodemaantasting nu aan te pakken, kan mogelijk worden voorkomen dat in de toekomst inspanningen moeten worden gedaan voor het aanwijzen van prioritaire gebieden en het definiëren van maatregelenpakketten.

Gelet op het specifieke karakter van bodem is er urgentie om de bodemproblematiek nu met voortvarendheid aan te pakken. De aantasting van de bodem wordt eerst op lange termijn zichtbaar; het gaat veelal op zeer sluipende processen die niet of moeilijk omkeerbaar zijn. Dat wil zeggen dat gehandeld moet worden nog voordat de effecten zich volledig hebben gemanifesteerd en dat de resultaten van beleidsinzet eerst op termijn zichtbaar zijn. Daarmee heeft de urgentie ten aanzien van bodem een heel ander karakter dan de urgentie in de sfeer van water en lucht. Dat gaat veelal om zaken die zich op veel kortere termijn kunnen voordoen.

Dit rapport ondersteunt het zoeken naar de balans tussen de kosten van inzet van maatregelen en instrumenten en de baten van tegengaan van bodemaantasting.

---

<sup>5</sup> VNG - IPO Standpunt EU Thematische strategie inzake bodembescherming Voorstel voor een richtlijn tot vaststelling van een kader voor de bescherming van de bodem en tot wijziging van Richtlijn 2004/35/EG (December 2006).



Hiermee vormt dit rapport een schakel in de oriënterende rapporten die in het kader van de ontwerp KRB zijn en worden uitgevoerd (zie ook bijlage 8).

### **Inventarisatie van effectieve maatregelen en instrumenten**

Het rapport geeft een selectie van bestaande maatregelen en instrumenten die effectief zijn in het tegengaan of verminderen van bodembedreigingen. Om maatregelen beter te kunnen beoordelen en onderling beter te kunnen vergelijken, zijn de maatregelen beschreven volgens een vast format in de vorm van een factsheet. De beleidsomgeving voor het realiseren van de maatregelen en een adequate koppeling aan instrumenten, is in beeld gebracht via gesprekken met experts en sleutelpersonen binnen en buiten het bodembeleidsveld.

Het rapport laat zien dat er goede maatregelen beschikbaar zijn om de voor Nederland belangrijkste bodembedreigingen op te heffen of tegen te gaan. Ook zijn voldoende instrumenten beschikbaar variërend van voorlichting, financiële instrumenten, (bestaande) wetgeving tot afspraken op gebiedsniveau. Door bij de eventuele aanwijzing van de prioritaire gebieden ook zicht te hebben op de mogelijke maatregelen en in te zetten instrumenten wordt de communicatie met burgers, bedrijven en partners minder abstract, hetgeen bijdraagt aan de bewustwording van de verschillende doelgroepen van het belang van bodem.

### **Externe integratie**

Voor het daadwerkelijk realiseren van maatregelen zijn veelal voldoende ontwikkelingen lopende waarbij kan worden aangehaakt. Inzicht in (de consequenties van) de maatregelen en de instrumenten maakt het mogelijk om op regionaal niveau een balans te kiezen tussen de ernst en omvang van de bodembedreiging, de omvang van de noodzakelijke inspanning en snelheid waarmee dit moet gebeuren.



Om dit te realiseren is samenwerking met andere beleidsvelden en diverse partners een belangrijke voorwaarde. De belangrijkste – perspectiefrijke ontwikkelingen – hiervoor zijn het opstellen van een structuurvisie RO, de bodemvisie, het provinciaal milieubeleidsplan, de plannen op basis van de diverse herinrichtingswetten (WILG, Reconstructiewet e.d.) en het regionaal waterplan met het waterbeheerplan. Het rapport reikt per bodembedreiging adequate maatregelen en instrumenten aan en geeft tevens aan hoe kan worden aangesloten bij andere beleidsvelden (externe integratie). Het vormt daarmee een gereedschapskist voor de aanpak van bodembedreigingen en belangrijke aanknopingspunten voor duurzaam bodembeheer. De gereedschapskist geeft de mogelijkheid maatwerk per gebied en thema te leveren. Om praktische ervaring op te doen met het, extern, integreren van maatregelen verdient het aanbeveling een pilot op te zetten waarin dit in de werkelijkheid van een concrete vraagstelling in een concreet gebied wordt uitgewerkt.

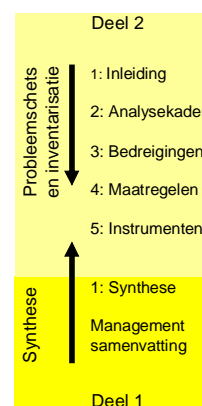


## LEESWIJZER

Voor u ligt deel 1 van een inventarisatie van maatregelen en instrumenten voor de implementatie van Europees bodembeleid in Nederland. De maatregelen en instrumenten zijn niet uitdrukkelijk verbonden met het Europese bodembeleid. De maatregelen en instrumenten kunnen natuurlijk ook worden ingezet voor de implementatie van Nederlands bodembeleid.

Dit deel 1, 'Managementsamenvatting en synthese' bevat de gereedschapskist voor selectie van instrumenten en maatregelen:

- **Managementsamenvatting:** de managementsamenvatting beschrijft in het kort de urgentie van bodembedreigingen en de mogelijke rol van provincies in de aanpak ervan.
- **Hoofdstuk 1,** in dit deel, is de eigenlijke gereedschapskist. Per bodembedreiging worden mogelijke maatregelen opgesomd. Vervolgens wordt per maatregel aangegeven welke instrumenten ingezet kunnen worden om de uitvoering van de maatregel te bevorderen. Hierbij is veel aandacht voor bestaande instrumenten in andere beleidsvelden, zodat de mogelijkheden voor externe integratie duidelijk voor het voetlicht komen. Ook wordt aandacht besteed aan het monitoren van de uitvoering van maatregelen en het effect van maatregelen op de bodembedreigingen.



De elementen uit deel 1 worden beschreven in deel 2.

Deel 2, 'Probleemschets en inventarisatie' bestaat uit:

- **Hoofdstuk 1** bevat de algemene inleiding. Hierin wordt de aanleiding van het project besproken, namelijk de ontwikkelingen in het Europese en Nederlandse bodembeleid. Ook worden het doel en de uitvoering van het project kort toegelicht.
- **Hoofdstuk 2** beschrijft het analysekader. Welke aspecten zijn meegenomen in de inventarisatie en hoe is het project afgebakend.
- **Hoofdstuk 3** bevat een introductie tot de voor Nederland relevante bodembedreigingen uit de ontwerp KRB. Per bodembedreiging wordt een algemene beschrijving gegeven en vervolgens wordt ingegaan op de oorzaken en de mogelijkheden om de bodembedreiging weg te nemen.
- **Hoofdstuk 4** bevat de inventarisatie van maatregelen die genomen kunnen worden tegen de in hoofdstuk 3 behandelde bodembedreigingen. Per maatregel is een factsheet opgesteld waarin bepaalde kenmerken van de maatregel systematisch beschreven worden (zie voor een opsomming van de kenmerken paragraaf 2.5).
- **Hoofdstuk 5** bevat een inventarisatie van kansrijke instrumenten die toegepast kunnen worden om de uitvoering van de in hoofdstuk 4 geïnventariseerde maatregelen te bevorderen. De inventarisatie is gedaan met behulp van interviews met experts en sleutelfiguren. Naast een opsomming van mogelijke instrumenten bevat dit hoofdstuk ook aandachtspunten voor beleidsmakers die met de maatregelen en instrumenten aan de slag willen.

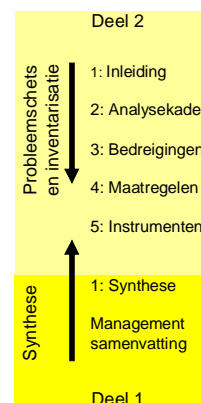




# 1 SYNTHESE: BEDREIGINGEN, MAATREGELEN EN INSTRUMENTEN

## 1.1 Inleiding

Dit hoofdstuk benadert de maatregelen en instrumenten vanuit het perspectief van een overheid die staat voor de vraag: hoe ga ik om met bodembedreigingen die op mijn grondgebied moeten worden aangepakt? Ten eerste zal deze overheid doelen vaststellen voor het tegengaan van bodembedreigingen, of het herstellen van de situatie. Vervolgens is het nodig te weten met welke maatregelen deze doelen verwezenlijkt kunnen worden. En tot slot zal de betreffende overheid willen bepalen welke instrumenten, ook gezien de wens tot externe integratie, het beste ingezet kunnen worden om te zorgen dat de maatregelen ook daadwerkelijk genomen worden.



In dit hoofdstuk worden eerst enkele algemene conclusies besproken die voortkomen uit de inventarisatie van maatregelen en instrumenten (paragraaf 1.2). Vervolgens wordt per bodembedreiging gekeken welke maatregelen met welke instrumenten genomen kunnen worden.

## 1.2 Algemene conclusies bij de koppeling van maatregelen aan instrumenten

Met de maatregelen uit deze inventarisatie is al praktijkervaring opgedaan die de bruikbaarheid van de maatregel bevestigt. De praktijkervaring is in een enkel geval wat beperkt. Wel moet in veel gevallen de toepassing van de maatregel op een grotere ruimtelijke schaal nog worden geregeld. Maar juist doordat de maatregel vaak al bestaande praktijk is, is er ook al (deels) bekend waarom deze (nog) niet op grote schaal wordt toegepast. Daaruit kan vervolgens afgeleid worden waarop instrumenten zich moeten richten om toepassing op grotere schaal te bewerkstelligen. Daarnaast vraagt de toepassing van een maatregel of instrument veelal maatwerk. Soms zijn – gelet op de specifieke situatie – meer instrumenten beschikbaar dan in deze studie worden aangereikt.

De meeste maatregelen richten zich direct op het handelen van de bodemgebruiker en de kosten komen in het algemeen ook voor zijn rekening. De baten worden echter verdeeld tussen de bodemgebruiker en de maatschappij, waardoor sprake kan zijn van een onbalans in de verdeling van de kosten en de baten. In diverse gevallen is deze onbalans overigens vooral aanwezig in de eerste jaren na omschakeling, als zich een nieuw evenwicht in de bodem moet instellen. Het lijkt er dus op dat instrumenten die zorgen voor een betere balans in de verdeling van de kosten en de baten in de overgangperiode, kansrijk zijn.

Een andere reden waarom diverse maatregelen nog niet op grote schaal worden toegepast, is onbekendheid en/of onzekerheden over het effect op het bedrijfsresultaat van de bodemgebruiker. Meer praktijkvoorbeelden en goede informatievoorziening zullen in dat geval goede instrumenten zijn.



### 1.3 Het tegengaan van erosie en het herstellen van de gevolgen van erosie

Het is praktisch onmogelijk om bodem die door erosie is aangetast, weer te herstellen. Hoewel bodemvorming doorgaat, zijn bodemvormende processen hiervoor te langzaam. Deze paragraaf richt zich daarom op het tegengaan van bodemaantasting door erosie. Deel 2 van dit rapport beschrijft in paragraaf 3.1.2 de belangrijkste oorzaken van erosie.

#### 1.3.1 Maatregelen en instrumenten tegen erosie

Deze paragraaf geeft een overzicht van maatregelen tegen erosie en mogelijke instrumenten om deze maatregelen te realiseren. Ook worden de kansen voor realisatie via externe integratie benoemd. Eén en ander wordt nader uitgewerkt in de volgende paragrafen. De factsheets waarin de maatregelen worden beschreven zijn opgenomen in deel 2.

Erosie		
Maatregel	Instrumenten	Realisatie
<i>Maatregelen en instrumenten die op korte termijn effectief en terug te verdienen zijn</i>		Landbouw: <ul style="list-style-type: none"> <li>Erosieverordeningen</li> <li>Besluit gebruik meststoffen</li> </ul> Algemeen milieubeleid: <ul style="list-style-type: none"> <li>PMV Limburg</li> </ul> Natuurbeheer: <ul style="list-style-type: none"> <li>Voorlichting</li> </ul> Waterbeheer: <ul style="list-style-type: none"> <li>Waterwet</li> <li>Regionale Waterplannen</li> <li>Beheerplannen</li> </ul> Bodembeleid: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bodemvisies (ILG)</li> </ul> Ruimtelijke Ordening: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bestemmingsplannen</li> <li>Gemeentelijke en provinciale structuurvisies</li> <li>Wet inrichting landelijk gebied (WILG)</li> <li>Herinrichtingswet Oost-Groningen en de Gronings-Drentse veenkoloniën</li> <li>ILG</li> </ul>
Werken langs contourlijnen (4.2.2). Merk op: vanwege de vorm van de hellingen in Nederland is het moeilijk om langs contourlijnen te werken.	Deze maatregelen kunnen gezamenlijk op bedrijfsniveau worden genomen. In het algemeen zullen instrumenten die zich richten op bewustwording voldoende zijn voor de realisatie. Enkele van deze maatregelen zijn in bepaalde situaties al verplicht via specifiek erosiebeleid voor de landbouw of de meststoffenwetgeving (zie paragraaf 1.3.2). In principe zouden enkele maatregelen wellicht gerealiseerd kunnen worden via een AMvB ingevolge de Wet bodembescherming (artikel 10 Wbb: maatregelen gericht tegen het aantasten van de bodem).	
Maatregelen gericht op het verhogen van de organische stof en dan in het bijzonder: <ul style="list-style-type: none"> <li>het beperken van het scheuren van grasland (4.3.9)</li> <li>telen van groenbemesters/vanggewassen (4.2.3)</li> <li>en toepassen akkerranden-beheer (4.2.4)</li> </ul>		
Grondbewerking aanpassen aan vochtgehalte van de bodem (4.2.1)		
Beperken van het onbedekt laten van de bodem, bijvoorbeeld door het telen van groenbemesters of vanggewassen (4.2.3).		
<i>Maatregelen waarvoor investeringen nodig zijn</i>	Deze investeringen zullen in enkele gevallen gerealiseerd kunnen worden via stimuleringsbeleid en pilots. Verder kan wellicht gebruik gemaakt worden van <ul style="list-style-type: none"> <li>aanlegvergunningstelsel in het bestemmingsplan</li> <li>een AMvB ingevolge de Wet bodembescherming</li> <li>te ontwikkelen belastingfaciliteiten</li> </ul>	
Niet kerende grondbewerking (4.3.4)		
Grondbewerking aanpassen om bodemverdichting te beperken (4.3.2)		
Intensiteit van begrazing afstemmen op draagkracht van de bodem (meestal extensivering van begrazing) (4.3.8)		
<i>Verdergaande maatregelen, door afspraken met of eisen vanuit de samenleving</i>	Het vergt investeringen van de overheid. Dit kunnen rechtstreekse investeringen zijn of indirecte in de vorm van subsidies.	
Ruimtelijke ordening/inrichting afstemmen op bodemtype (4.4.1)		
Behouden van natuurlijke landschapselementen (4.4.6)		



### **Maatregelen en instrumenten die op korte termijn effectief en terug te verdienen zijn**

In de meeste gebieden is erosie goed tegen te gaan door een combinatie van maatregelen:

- Werken langs contourlijnen (4.2.2).
- Maatregelen gericht op het verhogen van de organische stof en dan in het bijzonder: het beperken van het scheuren van grasland (4.3.9) en werken met groenbemesters/vanggewassen (4.2.3) en het toepassen van akkerrandenbeheer (4.2.4).
- Beperken van het onbedekt laten van de bodem, bijvoorbeeld door groenbemesters of vanggewassen (4.2.3).

Deze maatregelen kunnen in samenhang op bedrijfsniveau worden genomen. Omdat ze over het algemeen goed in te passen zijn in de agrarische bedrijfsvoering en vooral vragen om een gedragsverandering van de bodemgebruiker, zullen instrumenten die zich richten op bewustwording in het algemeen voldoende zijn. In de praktijk zijn enkele van deze maatregelen bovendien in bepaalde situaties al verplicht via specifiek erosiebeleid voor de landbouw of de meststoffenwetgeving (zie paragraaf 1.3.2).

De uitvoering van de maatregelen zal (op iets langere termijn) voor de bodemgebruiker geen negatieve financiële consequenties hebben. Waarschijnlijk zullen de maatregelen zelfs positief zijn.

### **Maatregelen en instrumenten waarvoor investeringen nodig zijn**

Sommige gebieden kunnen vanwege het bestaande bodemgebruik en/of bodemeigenschappen extra kwetsbaar of al zeer aangetast zijn. In deze gebieden kunnen aanvullende maatregelen worden genomen.

Dit zijn maatregelen waarvoor meer nodig is dan bewustwording en gedragsverandering. De bodemgebruiker/-beheerder moet dan bijvoorbeeld gaan investeren in:

- Niet kerende grondbewerking (4.3.4).
- Grondbewerking <sup>6</sup>aanpassen om bodemverdichting te beperken (4.3.2).
- Grondbewerking aanpassen aan vochtgehalte van de bodem (4.2.1).
- Aanleg van terrassen (4.3.6).
- Intensiteit van begrazing afstemmen op draagkracht van de bodem (meestal extensivering van begrazing) (4.3.8).

De financiële consequenties van de maatregelen zijn voor de bodemgebruiker/-beheerder op korte termijn negatief, omdat ze om een investering vragen. De financiële consequenties op langere termijn zullen in veel gevallen neutraal of positief zijn. Indien gekozen wordt voor een subsidieregeling om de overgang te stimuleren, zal de

<sup>6</sup> Het gaat hierbij om alle activiteiten op het land, dus ook oogsten en andere werkzaamheden op het land.



overheid/maatschappij hiervan de financiële consequenties dragen. Ofwel de maatregelen worden ingebouwd in een bestaande subsidieregeling of er wordt een nieuwe subsidieregeling in het leven geroepen. Omdat het vaak om investeringen gaat, kan soms – bij innovatieve investeringen – ook gekozen worden voor belastingfaciliteiten zoals de Milieu-investeringsaftrek (MIA) of Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil).

### Verdergaande maatregelen

Tot slot kan de overheid besluiten om actief te sturen op de inrichting van gebieden die kwetsbaar zijn voor erosie door:

- Ruimtelijke ordening/inrichting afstemmen op bodemtype (4.4.1).
- Behouden van natuurlijke landschapselementen (4.4.6).

Dit vraagt om gebruik te maken van bestaande wet- en regelgeving (bijvoorbeeld via bestemmingsplan) of om investeringen door de overheid zelf. Deze investeringen kunnen rechtstreeks gedaan worden of indirect in de vorm van subsidies, zoals ILG of het subsidiestelsel natuur- en landschapsbeheer van de provincies.

De maatschappelijke consequenties van deze maatregelen zijn relatief groot, omdat ze een directe invloed hebben op de inrichting van het gebied. Dit kan beperkend zijn voor (de plannen van) sommige maatschappelijke actoren. Maar vooral natuurlijke landschapselementen zullen door veel maatschappelijke actoren als een positieve ontwikkeling ervaren worden.

## 1.3.2 Mogelijkheden voor realisatie

### Landbouw

Erosie is een probleem voor de landbouw vanwege het verlies aan vruchtbare bodem en vaak ook van meststoffen (waaronder kunstmest) en zaaigoed. De bodem die achterblijft, is vaak minder goed ontwikkeld en is minder vruchtbaar.

In die delen van Nederland waar erosie kan spelen, speelt erosiebestrijding nu al een belangrijke rol in de landbouwvoorlichting en -praktijk. Voor Zuid-Limburg zijn twee verordeningen beschikbaar, te weten: de Verordening PT erosiebestrijding Zuid-Limburg 2009 en de Verordening PA erosiebestrijding Zuid-Limburg 2008 (Productschap Tuinbouw en Productschap Akkerbouw, 2008). Het gaat om bepalingen over het tijdstip van grondbewerking, verboden op het telen van erosiebevorderende gewassen en de verplichting tot het telen van grasland op zeer steile hellingen (18% of meer). Daarnaast kent de Provinciale Milieuverordening van Limburg ook een zorgplichtbepaling ten aanzien van erosie.

Het Besluit gebruik meststoffen bevat bepalingen over het gebruik van meststoffen op steile hellingen<sup>7</sup>. Daarnaast is in dat Besluit een verbod, behoudens uitzonderingen,

<sup>7</sup> In de artikelen 6a tot en 6d.



opgenomen op het scheuren van grasland. Doel is het voorkomen van uitspoeling van nutriënten, maar het is ook een effectieve maatregel tegen water- en winderosie.

In bovengenoemde regelgeving is, waarschijnlijk vanwege de ervaring in de Nederlandse praktijk, niets opgenomen over het werken langs contourlijnen.

### **Natuurbeheer**

Natuurbeheer stimuleert erosie soms bewust, denk bijvoorbeeld aan de winderosie die bijdraagt aan het instandhouden van zandverstuivingen. In de gebieden waar dit speelt, wordt erosie niet als bodembedreiging gezien.

Voor andere natuurgebieden kan erosie een probleem zijn vanwege het verdwijnen van het deel van de bodem met de zaadbank en het bodemleven dat de basis vormt voor de bovengrondse natuur. Op plekken waar dit actueel is, moeten natuurbeheerders maatregelen nemen om de erosie te beperken. Eventueel is hier voorlichting speciaal gericht op natuurbeheer (en recreatie) noodzakelijk. Verder kan de aanvoer van vruchtbare geërodeerde grond van landbouwgrond een bedreiging zijn voor het halen van natuurdoelen.

### **Recreatie**

Winderosie levert fijnstof op. Bestrijding van winderosie draagt bij aan de leefbaarheid van het landelijk gebied en maakt het gebied aantrekkelijker voor recreatie.

### **Gezondheid**

Winderosie levert fijnstof op. Bestrijding van winderosie draagt bij aan een afname van fijnstof in de lucht.

### **Waterbeheer**

De Waterwet en het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009, hebben als doelstelling de goede ecologische status van de oppervlaktewaterkwaliteit in 2015. Het tegengaan van erosie is belangrijk voor waterkwantiteit en -kwaliteit. Afspoeling van grote hoeveelheden grond kan watergangen verstoppen en leiden tot extra baggerwerkzaamheden. Erosie draagt via afspoeling van voedselrijke bodemdeeltjes bij aan eutrofiering van oppervlaktewater. Het kan bovendien de gewenste ecologische toestand van het water bedreigen.

Erosiebestrijding draagt in erosiegevoelige gebieden dus ook bij aan het halen van doelen voor de KRW en van de Waterwet. Erosie kan een onderwerp zijn in de Regionale Waterplannen van de provincies en de beheerplannen van de waterschappen. Maatregelen tegen watererosie die zijn gericht op vergroten van de infiltratie van water in de bodem, in plaats van oppervlakkige afspoeling, dragen ook bij aan grondwateraanvulling.



### **Aanvullende instrumenten**

Met betrekking tot erosie moeten in het kader van de Bodemvisie (ILG) ambities worden geformuleerd, dit geldt overigens ook voor verdichting en afname van organische stof. Zeker waar het gaat om watererosie zijn er duidelijke relaties met het Regionaal waterplan en het Waterbeheerplan.

De ruimtelijke inrichting heeft invloed op winderosie. Bestemmingsplannen kunnen ruimte scheppen voor het stichten van grondgeboden veehouderijen, waardoor de bodembedekking door grasland toe kan nemen. Dit kan mede bevorderd worden via de provinciale en gemeentelijks structuurvisies.

#### **1.3.3 Monitoren**

Zoals hoofdstuk 3 beschrijft, is de kwetsbaarheid van de bodem voor erosie, naast management, afhankelijk van topografie (helling), klimaat en bodemtype. Met Geografische Informatie Systemen (GIS) is het mogelijk om kaarten te maken die aangeven welke gronden gevoelig zijn voor de verschillende vormen van erosie. Dit geeft richting aan de selectie van gebieden voor monitoren, maar kaarten leveren geen betrouwbare informatie over het effect van maatregelen op terugdringen van erosie.

Volgens de Technical Working Group over erosie is een Europees netwerk nodig voor het monitoren van erosie (EC, DG, JRC en EEA, 2004). Zolang dit netwerk nog niet bestaat, kan volgens de Technical Working Group de mate waarin land in erosiegevoelige gebieden bedekt is door begroeiing, als maat voor het succes van erosiebestrijding worden gebruikt. Merk op dat deze vorm van monitoring zich richt op gebieden, terwijl maatregelen op perceelsniveau worden genomen.

Verder is het beschrijven van de nulsituatie erg belangrijk om de effecten van het beleid, de inzet van maatregelen en instrumenten, zichtbaar te krijgen. Over de beschrijving van de nulsituatie zouden in elk geval landelijk afspraken gemaakt moeten worden.

### **1.4 Het herstellen en tegengaan van verlies van organische stof**

De hoeveelheid organische stof in de bodem is goed te beïnvloeden door maatregelen. Maatregelen die verlies tegengaan zijn ook effectief in het opnieuw opbouwen van de voorraad organische stof in de bodem. De mate waarin verlies wordt tegengegaan of waarin opbouw plaats kan vinden, hangt helemaal af van het nieuwe evenwicht tussen toevoer en afvoer van organische stof in de bodem. Op korte termijn kan de afname van organische stof wellicht snel worden gestopt, voor de opbouw van organische stof is meer tijd nodig en zijn aanvullende maatregelen nodig.

#### **1.4.1 Maatregelen en instrumenten tegen het verlies van organische stof**

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van maatregelen tegen het verlies van organische stof en mogelijke instrumenten om deze maatregelen te realiseren. Ook



worden de kansen voor externe integratie benoemd. Eén en ander wordt nader uitgewerkt in de volgende paragrafen.

Verlies van organische stof		
Maatregel	Instrumenten	Realisatie
<i>Maatregelen en instrumenten die op korte termijn effectief en terug te verdienen zijn</i>		Landbouw: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet</li> <li>• Meststoffenwet</li> <li>• Besluit gebruik meststoffen</li> <li>• Subsidiestelsel natuur- en landschapsbeheer van de provincie.</li> <li>• Catalogus Groen Blauwe Diensten</li> </ul> Natuurbeheer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natuurbeleid</li> <li>• Besluit gebruik meststoffen</li> </ul> Waterbeheer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waterwet</li> <li>• Regionale Waterplannen</li> <li>• Beheerplannen</li> <li>• Lozingenbesluit open teelt en veehouderij</li> </ul> Bodembeleid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodemvisies (ILG)</li> </ul> Klimaat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaatbeleid en –subsidies</li> </ul> Recreatie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorlichting</li> <li>• zie RO</li> </ul> Ruimtelijke Ordening: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestemmingsplannen</li> <li>• Gemeentelijke en provinciale structuurvisies</li> </ul>
Toepassen van akkerrandenbeheer, effectief ter plekke van de akkerrand (4.2.4)	In het algemeen zullen instrumenten die zich richten op bewustwording voldoende zijn voor de realisatie. Enkele van deze maatregelen zijn in bepaalde situaties al verplicht via de meststoffenwetgeving (zie paragraaf 1.4.2). Daarnaast bestaan er soms in het kader van groen/blauwe diensten vergoedingen voor akkerrandenbeheer.	
Bodemleven sparen bij (onkruid) bestrijding (4.2.7)		
Achterlaten/terugbrengen gewasresten op land (4.2.5)		
Organische stof toevoegen in de vorm van compost (4.2.6)		
Telen van groenbemesters/ vanggewassen (4.2.3)		
<i>Maatregelen waarvoor investeringen nodig zijn</i>		
Niet kerende grondbewerking (4.3.4)	Besluit gebruik meststoffen: artikel 3a is een verbod opgenomen om meststoffen te gebruiken op drassige gronden.  Verder kan wellicht gebruik gemaakt worden van <ul style="list-style-type: none"> <li>• aanlegvergunningen in het bestemmingsplan</li> <li>• te ontwikkelen belastingsmaatregelen</li> </ul>	
Stimuleren van gebruik dierlijke mest en benutten mestkwaliteit voor bodem en gewas (4.3.3)		
Grondbewerking aanpassen om bodemverdichting te beperken (4.3.2)		
Intensiteit van begrazing afstemmen op draagkracht van de bodem (meestal extensivering van begrazing) (4.3.8)		
Bedrijfsvoering afstemmen op stimuleren biodiversiteit, organische stof en tegengaan verdichting (4.3.7)		
<i>Verdergaande maatregelen, door afspraken met of eisen vanuit de samenleving</i>		
	Herziening van het bestemmingsplan.  Uitmijnen kan zelf ook tot verlies van organische stof leiden, maar altijd minder dan afgraven.	
Beperken van het scheuren van grasland (4.3.9)		
Bodemkenmerken opnemen als onderdeel van nieuwe natuurtypesystematiek (4.4.2)		
Natuurlijke landschapselementen (4.4.6)		
Uitmijnen natuurgronden (fosfaat uitmijnen bij natuurontwikkeling) (4.4.3)		



Verlies van organische stof		
Maatregel	Instrumenten	Realisatie
<i>Specifieke maatregelen om de afbraaksnelheid te verlagen bij veen</i>		
Waterpeil leidend maken bij toekenning functies in veenweidegebied (4.4.4)	De waterhuishoudkundige maatregelen kunnen opgelegd worden door het waterschap (peilbesluit), maar bijvoorbeeld ook vastgelegd worden in afspraken op gebiedsniveau.	
Toepassen van onderwaterdrainage (4.3.5)		

### Maatregelen die op korte termijn effectief en terug te verdienen zijn

- Toepassen van akkerrandenbeheer (4.2.4).
- Bodemleven sparen bij (onkruid) bestrijding (4.2.7).
- Achterlaten/terugbrengen gewasresten op land (4.2.5).
- Organische stof toevoegen in de vorm van compost (4.2.6).
- Telen van groenbemesters/vanggewassen (4.2.3).

Omdat de meeste van deze maatregelen goed in te passen zijn in de agrarische bedrijfsvoering en vooral vragen om een gedragsverandering van de bodemgebruiker, zullen instrumenten die zich richten op bewustwording in het algemeen voldoende zijn. In de praktijk zijn enkele van deze maatregelen bovendien in bepaalde situaties al verplicht via de meststoffenwetgeving (zie paragraaf 1.4.2). Daarnaast bestaan er soms in het kader van groen/blauwe diensten vergoedingen voor akkerrandenbeheer. Deze maatregelen richten zich op het vergroten van de aanvoer van organische stof in de bodem. In een aantal gevallen zal dat niet voldoende zijn en moeten maatregelen zich ook richten op het voorkomen van een hoge afbraak/afvoer. Dat kan door het aanpassen van de groundbewerking of het aanpassen van het bouwplan.

### Maatregelen en instrumenten waarvoor investeringen nodig zijn

Sommige gebieden kunnen vanwege het bestaande bodemgebruik en/of bodemeigenschappen extra kwetsbaar of al zeer aangetast zijn. In deze gebieden kunnen aanvullende maatregelen worden genomen.

Dit zijn maatregelen waarvoor meer nodig is dan bewustwording en gedragsverandering. De bodemgebruiker/-beheerder moet dan bijvoorbeeld gaan investeren in:

- Niet kerende groundbewerking (4.3.4).
- Stimuleren van gebruik dierlijke mest en benutten mestkwaliteit voor bodem en gewas (4.3.3).
- Groundbewerking aanpassen om bodemverdichting te beperken<sup>8</sup> (4.3.2).
- Intensiteit van begrazing afstemmen op draagkracht van de bodem (meestal extensivering van begrazing) (4.3.8).

<sup>8</sup> Betere doorluchting kan in de eerste jaren leiden tot versnelde afbraak van organische stof. Het is daarom belangrijk ook te zorgen voor voldoende aanvoer van organische stof.



- Bedrijfsvoering afstemmen op stimuleren biodiversiteit, organische stof en tegengaan verdichting (4.3.7).
- Beperken van het scheuren van grasland (4.3.9), bijvoorbeeld door voorlichting over vitaal houden van grasland.

Deze maatregelen zullen in enkele gevallen gerealiseerd kunnen worden via meststoffenbeleid of bestaande regelingen rond het scheuren van grasland. Bij maatregelen waar de baten voor de maatschappij duidelijk hoger zijn dan die voor de bodemgebruiker/-beheerder, kan het financiële instrumentarium gebruikt worden om de maatregel in de overgangsfase toch aantrekkelijk te maken.

De financiële consequenties van de maatregelen zijn voor de bodemgebruiker/-beheerder op korte termijn negatief, omdat ze om een investering vragen. De financiële consequenties op langere termijn zullen in veel gevallen neutraal of positief zijn, maar dit is afhankelijk van diverse factoren. Indien gekozen wordt voor een subsidieregeling, zal de overheid/maatschappij hiervan de financiële consequenties dragen. Ofwel de maatregelen worden ingebouwd in een bestaande subsidieregeling of er wordt een nieuwe subsidieregeling in het leven geroepen. Het is ook mogelijk om subsidie te geven voor de overgangsfase naar een andere manier van bodemgebruik.

Ook kan de overheid besluiten om actief te sturen op de inrichting van gebieden die kwetsbaar zijn voor verlies van organische stof door:

- Bodemkenmerken opnemen als onderdeel van nieuwe natuurtypesystematiek (4.4.2).
- Behouden van natuurlijke landschapselementen (4.4.6).
- Uitmijnen natuurgronden (fosfaat uitmijnen bij natuurontwikkeling) (4.4.3).

#### ***Specifieke maatregelen om de afbraaksnelheid te verlagen bij veen***

- Waterpeil leidend maken bij toekenning functies in veenweidegebied (4.4.4).
- Toepassen van onderwaterdrainage (4.3.5).

De waterhuishoudkundige maatregelen kunnen opgelegd worden door het waterschap (peilbesluit), maar bijvoorbeeld ook vastgelegd worden in afspraken op gebiedsniveau.

De maatschappelijke consequenties van deze maatregelen kunnen relatief groot zijn, omdat ze een directe invloed hebben op de inrichting van het gebied. Dit kan beperkend zijn voor (de plannen van) sommige maatschappelijke actoren. Alleen de consequenties van onderwaterdrainage zijn relatief klein, omdat het landgebruik in dat geval niet gewijzigd hoeft te worden. Overigens kan de intensiteit van het gebruik wel wijzigen, bijvoorbeeld minder vee op het land of beperkingen voor recreatie tijdens natte periodes.



## 1.4.2 Mogelijkheden voor realisatie

### Landbouw

Landbouw heeft enerzijds een grote invloed op het organisch stofgehalte in de bodem, anderzijds heeft het organisch stofgehalte een grote invloed op de productiviteit van de bodem. Het ligt dus voor de hand dat binnen de landbouw veel aandacht is voor behoud en verbetering van het organisch stofgehalte.

Het telen van vanggewassen is volgens het Besluit gebruik meststoffen verplicht na het telen van maïs op zand- en lössgronden<sup>9</sup>. Daarnaast is een vanggewas verplicht na het scheuren van grasland<sup>10</sup>. Bij de keuze van de vanggewassen is het van belang aandacht te besteden aan de problematiek van vrij levende aaltjes. De ondergewerkte vanggewassen kunnen soms als waardplant fungeren voor de aaltjes.

Voor compost gelden volgens het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet kwaliteitseisen<sup>11</sup>. Voor landbouwgronden gelden geen doseringsvoorschriften, omdat de stikstof- en de fosfaatgebruiksnormen van de Meststoffenwet randvoorwaardenstellend zijn. Er zijn overigens verschillende soorten compost, waarbij met name de mate van verontreiniging met steentjes, glas en plastic bepalend is voor de kwaliteit.

Binnen de kaders van agrarisch natuurbeheer zijn tal van maatregelen mogelijk die bijdragen aan de voorraad organische stof in de bodem. Natuurbeheer is voor een deel extern geïntegreerd met landbouw via het Subsidiestelsel natuur- en landschapsbeheer van de provincies. De SNL dient ter compensatie van het inkomensverlies en de werkzaamheden van de boer (zie ook paragraaf 1.6). De provincie is verantwoordelijk voor de uitvoering van de SNL.

Beheerders van SNL-gebieden kunnen individueel of collectief als agrarische natuurvereniging een aanvraag indienen voor subsidies voor het realiseren van doelpakketten voor beheer (botanisch beheer, weidevogelbeheer, akkerrandenbeheer), landschap, inrichting en organisatiekosten). Boeren en natuurverenigingen kunnen een contract met de overheid afsluiten, vaak voor een periode van zes jaar. De uitvoering van de SNL berust sinds 2007 bij de provincies. Controle en uitvoering berusten bij provincies, Directie Regelingen (LNV-DR) en Algemene Inspectie Dienst (AID) (Buurma et al., 2009). Daarnaast komen agrariërs ook in aanmerking voor subsidie voor het beheer van natuurgronden (beheerssubsidie SNL). Ook kunnen agrariërs een beroep doen op andere financiers van natuurbeheer zoals provinciale landschappen en andere verenigingen.

<sup>9</sup> Artikel 8a en Uitvoeringsregeling gebruik meststoffen artikel 5, juncto Bijlage C.

<sup>10</sup> Artikel 4b van het Besluit gebruik meststoffen Uitvoeringsregeling gebruik meststoffen artikel 4, juncto Bijlage B.

<sup>11</sup> Artikel 17, juncto bijlage II.



Voor de randvoorwaarden voor deze diensten wordt verwezen naar de Catalogus Groen Blauwe Diensten op de gezamenlijke website van het Ministerie van LNV, IPO en DLG ([catalogus groenblauwediensten](#)). Die catalogus is van belang omdat deze genoteerd is bij de Europese Commissie. Met andere woorden: indien overeenkomstig de catalogus wordt gewerkt is er geen strijdigheid met het Europese mededingingsbeleid. Momenteel wordt nagedacht de werkingssfeer van de catalogus uit te breiden met bodemdiensten.

### **Natuurbeheer**

Natuurbeheer heeft direct belang bij de bodemfuncties waarvoor organische stof belangrijk is. Bodemleven, natuurwaarden en productiviteit van de bodem hangen immers nauw samen met organische stof. Het Ministerie van LNV past de huidige natuurdoeltype-systematiek aan. De bedoeling is meer rekening te houden met de bodemkarakteristieken, waaronder organisch stofgehalte.

Verder zou ten aanzien van natuurontwikkelingsprojecten moeten worden bepaald dat voor het afgraven van teelaarde een goede afweging nodig is. Afgraven kan ook bijdragen aan het tegengaan van verdroging. Maar verschraling kan ook plaatsvinden door de gronden uit te mijnen (teelt van gewassen, zonder of met minimale bemesting, zonder fosfaat en stikstof). Zie in dit verband factsheet Uitmijnen natuurgronden (4.4.3).

### **Waterbeheer**

Meer organische stof betekent ook dat de bodem een betere vochtbalans heeft. Bestrijden van het verlies aan organische stof in de bodem voorkomt verdroging en vermindert de noodzaak tot beregenen. Verder kan water beter in de bodem infiltreren, waardoor piekbelasting van ontvangende watergangen en rioolstelsels lager is. Waterbeheerders hebben dus een duidelijk belang bij dit aspect van een goede bodemstructuur.

Het telen van nagewassen en vanggewassen bevordert diverse bodemfuncties en is tevens van belang voor de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. Met betrekking tot een aantal bodemfuncties moeten in het kader van de Bodemvisie (ILG) ambities worden geformuleerd. Daarnaast is het zeer gewenst om in het Regionaal waterplan (artikel 4.4 Waterwet) aandacht te besteden aan de gewenste gevolgen op de waterkwaliteit van de beperking van bodemverontreiniging, verdichting, bodembiodiversiteit, waterbuffering en dergelijke.

Op basis van artikel 13 van het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij gelden langs oppervlaktewaterlichamen teeltvrije zones. Deze zones zijn gewasafhankelijk en deels afhankelijk van gebruikte spuitapparatuur voor bestrijdingsmiddelen en telen van



vanggewas<sup>12</sup>. Dergelijke teeltvrije zones zouden geschikt zijn voor de aanleg van akkerranden. Akkerranden hebben alleen ter plekke een gunstig effect op de organische stof voorraad.

Het ligt voor de hand dat provincies en waterschappen in de Beheerplannen ter uitvoering van het Regionale Waterplan (artikel 4.4 van de Waterwet) een visie geven op akkerrandenbeheer.

### Klimaat

De bodem bevat wereldwijd een enorme hoeveelheid koolstof in de vorm van organische stof en het is belangrijk voor het klimaat dat die hoeveelheid in de bodem blijft. Maar het effect van veranderingen in management op de hoeveelheid organische stof in de bodem is pas meetbaar over periodes van 20-50 jaar. Klimaatbeleid kan niet om de bodem heen, maar het is de vraag of het bestrijden van verlies van organische stof veel kan bijdragen aan het vastleggen van CO<sub>2</sub> op korte termijn.

Wel is het zo dat de afbraak van veen door ontwatering een direct groot effect heeft op de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het gebied. Het is dus, en niet alleen vanuit klimaat oogpunt, van het grootste belang bodemdaling in veenweidegebieden te voorkomen.

Aan de andere kant is het ook zo dat klimaatverandering een grote invloed heeft op het organische stofgehalte in de bodem. Er zal een nieuw evenwicht intreden tussen afbraak en opbouw van organische stof. Het ligt dus van beide zijden voor de hand om de externe integratie tussen de werkvelden bodem en klimaat te bevorderen.

### Recreatie

Veel maatregelen die organische stof in de bodem brengen, dragen ook bij aan de diversiteit van het landschap. Dit is gunstig voor de recreatie in het gebied. Aan de andere kant kan de aanleg van recreatiegebieden invloed hebben op het organisch stofgehalte in de bodem. Denk aan een bietenakker waarop een golfterrein wordt aangelegd. Of een grasland dat wordt omgevormd tot crossterrein. Zoals uit deze voorbeelden blijkt kan het effect zowel positief als negatief zijn. Dit kan gebruikt worden bij de inrichting van recreatieterreinen. Op gevoelige gronden kan dan bewust gekozen worden voor een recreatievorm die het organische stofgehalte in stand houdt of verhoogd. Andersom zouden 'verstorende' recreatieterreinen aangelegd moeten worden op gronden die daar beter tegen bestand zijn.

#### 1.4.3 Monitoren

Lokale maatregelen per perceel hebben een grote invloed heeft op het organische stof gehalte van de bodem. Daarbij kan een extreem koud, warm, droog of nat jaar positieve effecten van maatregelen (tijdelijk) te niet doen. Dit betekent dat het monitoren van

---

<sup>12</sup> Voor oppervlaktewateren die nader zijn aangeduid op de grondsoortenkaart in gevolge artikel 1, vierde lid, van de Meststoffenwet geldt een teeltvrije zone van ten minste 500 cm. De teeltvrije zone is, behoudens enige uitzonderingen, tevens een bemestingsvrije zone (artikel 16 van het Besluit). De teeltvrije zone valt in dit rapport onder akkerrandbeheer, daarbij is ervan uitgegaan dat de teeltvrije zone niet door regelmatige bewerking vrij van begroeiing wordt gehouden maar wordt ingezaaid met een grasmengsel of ander gewas dat niet wordt bemest.



organische stof gecompliceerd is. Per perceel zijn veel metingen over een lange tijd nodig, om gefundeerde uitspraken te kunnen doen over het effect van maatregelen.

Monitoring op korte termijn zou zich, analoog aan het in paragraaf 2.7 aangehaalde TCB-advies, vooral moeten richten op gebruiksindicatoren. Daarnaast werkt de Nederlandse overheid aan een waarderingsstelsel van bodemkwaliteit op basis van ecosysteemdiensten. Dit heeft geleid tot een systematiek van Referentiewaarden Biologische Bodemkwaliteit. Deze RBB systematiek is afgestemd met bodemgebruikers, beleids mensen en onderzoekers (Rutgers et al., 2005; Faber et al., 2009).

Verder is het beschrijven van de nulsituatie erg belangrijk om de effecten van het beleid, de inzet van maatregelen en instrumenten, zichtbaar te krijgen. Over de beschrijving van de nulsituatie zouden in elk geval landelijk afspraken gemaakt moeten worden.

## 1.5 Het herstellen en tegengaan van bodemverdichting

Maatregelen die bodemverdichting tegengaan, stimuleren ook het natuurlijke herstelvermogen van de bodem voor verdichting. Er is weinig bekend over het tempo waarin bodems herstellen van bodemverdichting (Rutgers et al, 2009). Maatregelen gericht op de aanvoer (of verminderde afvoer) van organische stof werken ook positief uit op bodemverdichting, (zie ook paragraaf 1.4).

### 1.5.1 Maatregelen en instrumenten tegen bodemverdichting

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van maatregelen tegen bodemverdichting en mogelijke instrumenten om deze maatregelen te realiseren. Ook worden de kansen voor externe integratie benoemd. Eén en ander wordt nader uitgewerkt in de volgende paragrafen.



<b>Bodemverdichting</b>		
<b>Maatregel</b>	<b>Instrumenten</b>	<b>Realisatie</b>
<i>Maatregelen en instrumenten die op korte termijn effectief en terug te verdienen zijn</i>		<b>Landbouw:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorlichting</li> <li>• Besluit gebruik meststoffen</li> </ul> <b>Natuurbeheer:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorlichting</li> <li>• Subsidievoorwaarden</li> </ul> <b>Recreatie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overleg en voorlichting</li> </ul> <b>Waterbeheer en klimaatadaptatie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waterwet</li> <li>• Regionale Waterplannen</li> <li>• Beheerplannen</li> <li>• Lozingenbesluit open teelt en veehouderij</li> </ul> <b>Bodembeleid:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wet bodembescherming</li> <li>• Bodemvisies (ILG)</li> </ul> <b>Ruimtelijke Ordening:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestemmingsplannen</li> <li>• Gemeentelijke en provinciale structuurvisies</li> </ul>
Grondbewerking aanpassen aan vochtgehalte van de bodem (4.2.1)	In het algemeen zullen instrumenten die zich richten op bewustwording voldoende zijn voor de realisatie. De maatregelen zijn wellicht ook te realiseren via een AMvB ingevolge de Wet bodembescherming (grondbewerking aanpassen aan vochtgehalte en minder bodemverdichting bij grondbewerking).	
Toepassen van akkerrandenbeheer (4.2.4)		
Grondbewerking aanpassen om bodemverdichting te beperken (4.3.2), vooral aanpassing van de bandenspanning is makkelijk toe te passen		
<i>Maatregelen waarvoor investeringen nodig zijn</i>		
Toepassen van vaste rijpaden door middel van GPS technieken (4.3.1)	Er is momenteel geen bestaand beleid waarbinnen genoemde maatregelen gerealiseerd kunnen worden. Binnen de landbouw zijn al verschillende initiatieven om de toepassing van deze maatregelen op vrijwillige basis te bevorderen. Daarnaast zou het financiële instrumentarium toegepast kunnen worden, bijvoorbeeld om investeringen in ander type machines te stimuleren.	
Grondbewerking aanpassen om bodemverdichting te beperken (4.3.2)		
Niet kerende grondbewerking (4.3.4)		
Intensiteit van begrazing afstemmen op draagkracht van de bodem (meestal extensivering van begrazing) (4.3.8)		
Bedrijfsvoering afstemmen op stimuleren biodiversiteit, organische stof en tegengaan verdichting (4.3.7)		
<i>Verdergaande maatregelen, door afspraken met of eisen vanuit de samenleving</i>		
Bodemkenmerken opnemen als onderdeel van nieuwe natuurytypesystematiek (4.4.2)	Deze maatregelen vragen om een aanpassing van het natuur-respectievelijk Ro-beleid. In het laatste geval zou wellicht gebruik gemaakt kunnen worden van voorkantsturing.	

### **Maatregelen die op korte termijn effectief en terug te verdienen zijn:**

- Grondbewerking aanpassen aan vochtgehalte van de bodem (4.2.1).
- Toepassen van akkerrandenbeheer (4.2.4), onder voorwaarden dat er een vergoeding is om opbrengstderiving te compenseren.
- Grondbewerking aanpassen om bodemverdichting tegen te gaan of te beperken (4.3.2), vooral aanpassing van de bandenspanning is gemakkelijk toe te passen.

Omdat de meeste van deze maatregelen goed in te passen zijn in de agrarische bedrijfsvoering en vooral vragen om een gedragsverandering van de bodemgebruiker, zullen instrumenten die zich richten op bewustwording in het algemeen voldoende zijn. Met betrekking tot het tijdstip van de grondbewerking zijn in sommige gevallen wel obstakels aanwezig in de vorm van leveringscontracten met de afnemers van het te oogsten product. Dit geldt bijvoorbeeld voor consumptie- en zetmeelaardappelen, uien en suikerbieten.



De uitvoering van de maatregelen zal (op iets langere termijn) voor de bodemgebruiker/-beheerder geen negatieve financiële consequenties hebben. Waarschijnlijk zelfs positief.

### **Maatregelen en instrumenten waarvoor investeringen nodig zijn**

Sommige gebieden kunnen vanwege het bestaande bodemgebruik en/of bodemeigenschappen extra kwetsbaar of al zeer verdicht zijn. In deze gebieden kunnen aanvullende maatregelen worden genomen.

Dit zijn maatregelen waarvoor meer nodig is dan bewustwording en gedragsverandering. De bodemgebruiker/-beheerder moet dan bijvoorbeeld investeren in:

- Toepassen van vaste rijpaden door middel van GPS technieken (4.3.1).
- Grondbewerking aanpassen om bodemverdichting te beperken (4.3.2).
- Niet kerende grondbewerking (4.3.4).
- Intensiteit van begrazing afstemmen op draagkracht van de bodem (meestal extensivering van begrazing) (4.3.8).
- Bedrijfsvoering afstemmen op stimuleren biodiversiteit, organische stof en tegengaan verdichting (4.3.7).

Er is momenteel geen bestaand beleid waarbinnen genoemde maatregelen gerealiseerd kunnen worden. Binnen de landbouw zijn al verschillende initiatieven om de toepassing van deze maatregelen op vrijwillige basis te bevorderen. Bij maatregelen waar de baten voor de maatschappij duidelijk hoger zijn dan die voor de bodemgebruiker/-beheerder, kan het financiële instrumentarium gebruikt worden om de maatregel toch aantrekkelijk te maken (zie ook paragraaf 1.6).

De financiële consequenties van de maatregelen zijn voor de bodemgebruiker/-beheerder op korte termijn negatief, omdat ze om een investering vragen. De financiële consequenties op langere termijn zullen in veel gevallen neutraal of positief zijn, maar dit is afhankelijk van diverse factoren. Indien gekozen wordt voor een subsidieregeling in de overgangsfase, zal de overheid/maatschappij hiervan de financiële consequenties dragen. Ofwel de maatregelen worden ingebouwd in een bestaande subsidieregeling, ofwel er wordt een nieuwe subsidieregeling in het leven geroepen.

Ook kan de overheid besluiten om actief te sturen op de inrichting van gebieden die kwetsbaar zijn voor verdichting door:

- Bodemkenmerken opnemen als onderdeel van nieuwe natuurtypesystematiek (4.4.2).



## 1.5.2 Mogelijkheden voor realisatie

### Landbouw

Voorals bodemgebruikers in de landbouw zijn actief bezig met bestrijden van bodemverdichting (Visser et al., 2008). Dit is op vrijwillige basis (instrument: voorlichting).

Naast een verbod op het gebruik van diverse meststoffen op drassig land<sup>13</sup> is er geen specifieke regelgeving met betrekking tot verdichting, ook wel aantasting van bodemstructuur genoemd, beschikbaar. Wel biedt artikel 11 van de Wet bodembescherming de mogelijkheid van een AMvB over verdichting.

### Natuurbeheer

Ook bij natuurbeheer kan bodemverdichting optreden, meestal als gevolg van ingrepen met zware machines zoals graafwerkzaamheden bij de inrichting van nieuwe natuur, bosbouw, afplaggen en tijdens beheersmaatregelen zoals maaien. Het is daarom van belang om, vooral op gevoelige gronden, te kijken naar nut en noodzaak van de ingrepen en de omstandigheden waaronder deze uitgevoerd worden. Ook kunnen de werkzaamheden aangepast worden, plaggen kan bijvoorbeeld ook met de hand gebeuren (Smit et al., 2008). In de sfeer van het onderhoud van de natuur en van natuurontwikkeling zouden in de sfeer van de subsidieverlening, door de provincies, nadere voorwaarden gesteld kunnen worden ten aanzien van de in te zetten machines en de omstandigheden waaronder deze kunnen worden gebruikt.

### Recreatie

Het onderhoud van grotere recreatieve terreinen (bijvoorbeeld golfbanen) vraagt nader overleg met de betreffende ondernemers en beheerders over het voorkomen van verdichting. Wellicht dat Recron of de Nederlandse Golf Federatie (NFG) hier een functie in kunnen vervullen.

### Waterbeheer en klimaatadaptatie

Verdichte bodems kunnen minder water opnemen, waardoor water eerder oppervlakkig afspoelt. Overbelasting van watergangen tijdens hoosbuien kan hiervan het gevolg zijn. Tegengaan van bodemverdichting vergroot ook de voorraad water voor het gewas, dat hierdoor beter tegen lange droogte periodes kan. Dit komt ook doordat de wortels beter bij het water kunnen, door de betere doorwortelbaarheid van de grond. Een goede bodemstructuur draagt bij aan een gezond en sterk gewas. Dit vermindert de uitspoeling van nutriënten naar het milieu, vooral het grondwater profiteert hiervan. Bestrijding van bodemverdichting leidt tot efficiënter gebruik van mest, omdat wortels nu ook voedingsstoffen uit de voorheen verdichte laag kunnen opnemen. De stikstofbemesting kan meestal worden verlaagd.

Het waterbeheer heeft dus zowel kwalitatief als kwantitatief een link met bodemverdichting. Door de grotere bestendigheid van gewas tegen droogte en de

<sup>13</sup> Artikel 3a van het Besluit gebruik meststoffen.



betere doorlaatbaarheid van de bodem voor grote hoeveelheden water is er bovendien een link met klimaatadaptatie.

Op basis van het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij gelden voorschriften voor akkerranden langs oppervlaktewaterlichamen. Deze zones zijn gewasafhankelijk en deels afhankelijk van gebruikte spuitapparatuur voor bestrijdingsmiddelen en telen van vanggewas<sup>14</sup>. Onder akkerranden zal de bodem minder verdicht zijn.

Het tegengaan van bodemverdichting is van belang voor zowel de ecosysteemdiensten van de bodem, als voor het realiseren van de oppervlakte- en grondwaterkwaliteiten. Met betrekking tot verdichting moeten in het kader van de Bodemvisie (ILG) ambities worden geformuleerd. Daarnaast dient de problematiek van bodemverdichting aan de orde te komen in het Regionaal waterplan (artikel 4.4 Waterwet).

### 1.5.3 Monitoren

In Nederland is het probleem van verdichting niet systematisch in kaart gebracht. Wel is het mogelijk om verdichting op een perceel vast te stellen, maar het is moeilijk om verbetering of verslechtering goed te meten. Dit komt omdat verdichting binnen decimeters afstand kan verschillen door de verschillen in grondsoort en structuur. Omdat de verdichting ook afhankelijk is van het vochtgehalte van de bodem, is de variatie in de tijd ook groot.

Monitoren kan zich richten op gebruiksindicatoren zoals het werken met lage bandenspanning, minder rooivuchten, gebruik van GPS bij grondbewerking of het werken van land onder optimale omstandigheden. Daarnaast kan met behulp van luchtfoto's (op welke akkers staan plassen water en op welke niet) een grove indicatie gekregen worden van de verschillen in verdichting binnen een gebied. Dit is vooral een goed hulpmiddel bij voorlichting.

## 1.6 Financiële aspecten van maatregelen

Deze rapportage gaat niet over de vraag wie de maatregelen voor het tegengaan en herstellen van bodembedreigingen moet betalen. Dit is een politieke keuze.

In sommige gevallen hebben bodemgebruikers direct voordeel bij maatregelen en in andere gevallen gaan de voordelen vooral naar de maatschappij. In dat geval spreekt men van maatschappelijke diensten.

Deze paragraaf geeft, op basis van een korte studie van LEI rapportages, een beeld van de financiële context van maatregelen. Dit beeld is gebaseerd op subsidieregelingen die de landbouw stimuleren tot het leveren van maatschappelijke diensten. De

<sup>14</sup> Voor oppervlaktewateren die nader zijn aangeduid op de grondsoortenkaart in gevolge artikel 1, vierde lid, van de Meststoffenwet geldt een teeltvrije zone van ten minste 500 cm. De teeltvrije zone is, behoudens enige uitzonderingen, tevens een bemestingsvrije zone (artikel 16 van het Besluit). De teeltvrije zone is waarschijnlijk zeer geschikt voor akkerrandbeheer.



maatschappelijke diensten van de landbouw vragen een vorm van beheer van de boer die ook gunstig uitwerkt op de Europese bodembedreigingen. De kosten van beheer en ontwikkeling van natuurgebieden zijn ontleend aan antwoorden van de minister van LNV op vragen van de Tweede Kamer (LNV, 2009)

Samenvattend ontstaat het beeld dat boeren maximaal ongeveer EUR 1.200,- per hectare vergoeding voor inkomensderving kunnen krijgen voor maatregelen die bijdragen aan agrarisch natuurbeheer. Kennelijk is dat de huidige maximale marktprijs voor maatschappelijke diensten van de landbouw. Voorwaarde is wel dat de boer in een SNL gebied zit.

Het LEI heeft berekend dat de maatschappelijke baten van biologische landbouw ongeveer EUR 220,- per hectare zijn aan vermeden kosten voor waterzuivering en klimaatadaptatie (Meeusen et al., 2008). Gangbare boeren die veel investeren in duurzaam bodembeheer zullen op een vergelijkbaar bedrag uitkomen. Dit bedrag geeft een indicatie van de minimale maatschappelijke baten van duurzaam bodembeheer.

#### 1.6.1 Kentallen over maatschappelijke diensten landbouw

De biologische landbouw streeft actief naar een toename van organische stof in de bouwvoor en heeft ook veel aandacht voor verdichting, hoewel het effect van biologische landbouw, net als bij andere vormen van landbouw, sterk afhangt van het management van de individuele boer. Het Landbouw economisch instituut (LEI) heeft berekend (Meeusen et al., 2008), dat de biologische landbouw jaarlijks ruim 10 miljoen aan maatschappelijke baten genereert door vermeden kosten verbonden aan waterzuivering en klimaatverandering. Omgeslagen over het totale areaal van 47.000 ha (2007) betekent dit een maatschappelijke dienst van EUR 220 per hectare.

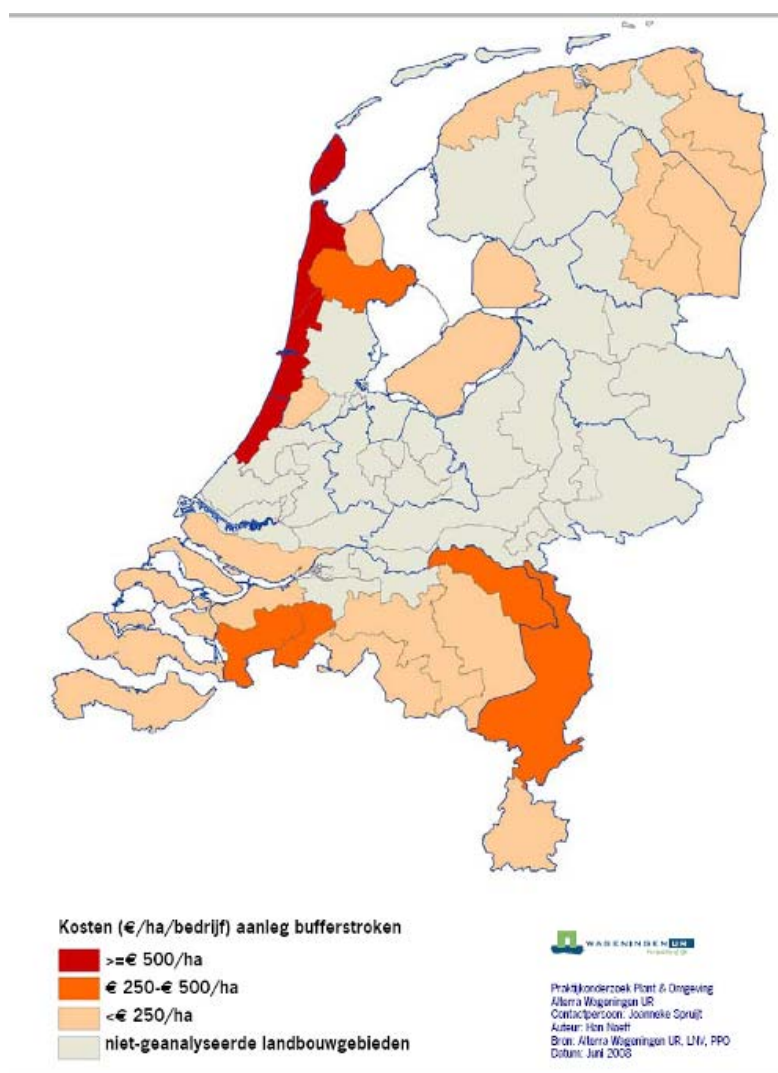
Engeland heeft een eigen concept voor het beheer van het platteland: Environmental Stewardship (ES). Het maakt onderdeel uit van het Engelse Plattelands Ontwikkelingsprogramma (ERPD ofwel het Engelse POP). ERPD bestaat uit zeven regelingen waarvan environmental stewardship (ES) er één is. Het ES is opgezet volgens een puntensysteem waarbij de agrariër c.q. landschapsbeheerder subsidie krijgt mits hij voor maatregelen in zijn (vooraf per individu opgesteld) contract voldoende punten haalt. Boeren kiezen uit een pakket van 50 maatregelen en sluiten daarvoor een vijfjaarsovereenkomst af met halfjaarbetalingen. De boer verzilvert punten door het beheer goed uit te voeren. De subsidie voor een eenvoudig pakket ligt tussen de EUR 40,- en de EUR 75,- per hectare. Voor boeren die een belangrijke meerwaarde leveren onder moeilijke omstandigheden is maatwerk mogelijk en een hogere subsidie per hectare. Engeland heeft dus minimaal EUR 40,- per hectare over voor maatschappelijke diensten van de landbouw.

Het LEI heeft berekend hoeveel opbrengstderving een 6 meter brede akkerrand gemiddeld per akkerbouwbedrijf zou betekenen (Smit et al., 2009). Hoewel er een



regionale spreiding is die te maken heeft met grondprijzen en teelbare gewassen, is de opbrengstderving meestal minder dan EUR 500,- per hectare.

**Figuur 1. Geschatte opbrengstderving per hectare landbouwgrond door een akkerrand van 6 meter in verschillende gebieden in Nederland (LEI Nota 09-067)**



De [catalogus groenblauwdiensten](#) bevat ook een aantal beheerpakketten die gunstig werken op verlies van organische stof en verdichting. De prijzen geven een indicatie van de bedragen die maatschappelijke diensten op dit moment waard zijn in SNL gebieden (SNL Subsiestelsel Natuur- en Landschapsbeheer van de provincies). De vergoeding voor inkomstderving voor de ontwikkeling van een kruidenrijk grasland (extensief beheer en dus minder verdichting) was in 2009 EUR 1.202,- per hectare. De vergoeding voor chemie en kunstmestvrij was EUR 552,- (LEI, 2009).



### 1.6.2 Kentallen over natuurontwikkeling en -beheer

De volgende informatie is ontleend aan de antwoorden op de vragen van de vaste commissie voor Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit over de Voortgangsrapportage Investeringsbudget Landelijk Gebied (ILG) 2008 en Voortgangsrapportage Groot project Ecologische Hoofdstructuur (EHS) 2008<sup>15</sup>.

In 2008 bedroegen de landelijk gemiddelde aankoopkosten iets meer dan EUR 40.000,- per hectare. De variatie in regionale grondprijzen loopt van rond de EUR 30.000,- per hectare (Drenthe) tot meer dan EUR 60.000,- per hectare (Flevoland). In de Bestuursovereenkomsten ILG is tussen LNV en de provincies een normbedrag voor inrichting van nieuwe natuur overeengekomen van EUR 9.600 per hectare. Beheerskosten variëren sterk, minder dan EUR 2,- per hectare voor het beheer van afgesloten zeearmen tot ongeveer EUR 3.000,- per hectare het beheer van vochtig hakhout en middenbos.

### 1.6.3 Toekomstige ontwikkelingen in financieringsmogelijkheden

De Raad Landelijk Gebied geeft in het Advies over de toekomst van het gemeenschappelijke landbouwbeleid<sup>16</sup> aan dat de EU aan de lidstaten heeft gevraagd om minimumeisen te formuleren op het gebied van bodemerosie, organische stof in de bodem, bodemstructuur en minimaal onderhoud. De Raad Landelijk Gebied vraagt een gerichte beloning van individuele maatschappelijke prestaties en groen/blauwe diensten<sup>17</sup>.

Daartoe zou een deel van af te bouwen generieke inkomenssteun kunnen worden herbestemd voor gerichte beloning van maatschappelijke prestaties en/of ondersteuning van groen/blauwe diensten. Te denken valt aan maatregelen op het vlak van:

- Verbetering van de milieukwaliteit (zoals mineralenbeheer, vermindering ammoniakemissie, fosfaatverwijdering uit landbouwgrond).
- Verdrogingbestrijding.
- Duurzaam bodembeheer (zoals bodemstructuur, organisch stofgehalte, bestrijden en voorkomen van erosie, vruchtwisseling).
- Agrobiodiversiteit.
- Biologische landbouw en agrarisch natuurbeheer (zoals weidevogelbescherming of akkerrandenbeheer in combinatie met teelt- en mestvrije zones), de aanleg en onderhoud van landschapselementen en ander cultuurhistorisch erfgoed.

Ook nieuwe uitdagingen zijn echter relevant volgens de Raad voor het Landelijk Gebied. Het betreft bijvoorbeeld maatregelen op het gebied van bio-energie en waterbeheer, biodiversiteit en klimaat.

<sup>15</sup> Met dank aan Johan de Jong (Dienst Landelijk Gebied).

<sup>16</sup> Advies Publieke belangen centraal.

<sup>17</sup> Advies 'Groene Diensten: van ondersteunen naar ondernemen'.



De Minister van LNV geeft in een reactie aan dat het budget voor Groen Blauwe diensten gereserveerd is voor het Programma Beheer en dat er op korte termijn buiten dat programma geen geld ter beschikking komt (LNV, 2009).





## 2 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

- De noodzaak voor het inventariseren van maatregelen en instrumenten om bodembedreigingen op te heffen of te verminderen, volgt niet alleen uit de ontwerp KRB, maar geeft ook invulling aan de Beleidsbrief bodem;
- Gelet op het specifieke karakter van bodem is er urgentie om de bodemproblematiek nu met voortvarendheid aan te pakken. De aantasting van de bodem wordt eerst op lange termijn zichtbaar. Dat wil zeggen dat gehandeld moet worden nog voordat de effecten zich volledig hebben gemanifesteerd en dat de resultaten van beleidsinzet eerst op termijn zichtbaar zijn.
- Uit de inventarisatie blijkt dat er goede maatregelen beschikbaar zijn om de voor Nederland belangrijkste bodembedreigingen op te heffen of tegen te gaan.
- Uit de inventarisatie blijkt ook dat er voldoende instrumenten beschikbaar zijn, variërend van voorlichting, financiële instrumenten, (bestaande) wetgeving tot afspraken op gebiedsniveau. Door bij de eventuele aanwijzing van de prioritair gebieden ook zicht te hebben op de mogelijke maatregelen en in te zetten instrumenten wordt de communicatie met burgers, bedrijven en partners minder abstract, hetgeen bijdraagt aan de bewustwording van de verschillende doelgroepen van het belang van bodem.
- Voor het daadwerkelijk realiseren van maatregelen zijn er vaak ontwikkelingen, waarbij kan worden aangehaakt. Inzicht in (de consequenties van) de maatregelen en de instrumenten maakt het mogelijk om op regionaal niveau een balans te kiezen tussen de ernst en omvang van de bodembedreiging, de omvang van de noodzakelijke inspanning en snelheid waarmee dit moet gebeuren.
- Per bodembedreiging zijn adequate maatregelen en instrumenten geselecteerd en is aangegeven hoe kan worden aangesloten bij andere beleidsvelden (externe integratie). Het vormt daarmee een gereedschapskist voor de aanpak van bodembedreigingen en belangrijke aanknopingspunten voor duurzaam bodembeheer. De gereedschapskist geeft de mogelijkheid maatwerk per gebied en thema te leveren.
- Het verdient aanbeveling om praktische ervaring op te doen met de gereedschapskist en het – extern – integreren van maatregelen een pilot op te zetten waarin dit in de werkelijkheid van een concrete vraagstelling in een concreet gebied wordt uitgewerkt.

## Leeswijzer

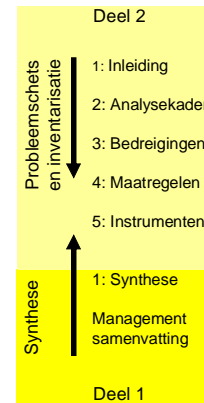
Dit rapport bevat een inventarisatie van maatregelen en instrumenten voor de implementatie van Europees bodembeleid in Nederland. Overigens kunnen de maatregelen en instrumenten ook nuttig zijn voor implementatie van Nederlands bodembeleid. Het rapport kan op verschillende manieren gelezen worden. Het kan gebruikt worden als een introductie op het Europees bodembeleid met betrekking tot de zogenaamde prioritaire gebieden, maar het kan ook gebruikt worden als praktische gereedschapskist bij de uitvoering van datzelfde beleid.

Deel 1. Managementsamenvatting en synthese: gereedschapskist voor selectie van instrumenten en maatregelen:

- Managementsamenvatting: de managementsamenvatting beschrijft in het kort de urgentie van bodembedreigingen en de mogelijke rol van provincies in de aanpak ervan.
- Hoofdstuk 1 is de eigenlijke gereedschapskist. Per bodembedreiging worden mogelijke maatregelen opgesomd, globaal gekoppeld aan verschillende beleidsambitieniveaus. Vervolgens wordt per maatregel aangegeven welke instrumenten ingezet zouden kunnen worden om de uitvoering van de maatregel te bevorderen. Hierbij is veel aandacht voor bestaande instrumenten in andere beleidsvelden, zodat de mogelijkheden voor externe integratie duidelijk voor het voetlicht komen. Ook wordt aandacht besteed aan het monitoren van de uitvoering van maatregelen en het effect van maatregelen op de bodembedreigingen.

Deel 2. Probleemschets en inventarisatie van maatregelen en instrumenten voor de gereedschapskist. Dit deel bestaat uit:

- Hoofdstuk 1 bevat de algemene inleiding. Hierin wordt de aanleiding van het project besproken, namelijk de ontwikkelingen in het Europese en Nederlandse bodembeleid. Ook worden het doel en de uitvoering van het project kort toegelicht.
- Hoofdstuk 2 beschrijft het analysekader. Welke aspecten zijn meegenomen in de inventarisatie en hoe is het project afgebakend.
- Hoofdstuk 3 bevat een introductie tot de voor Nederland relevante bodembedreigingen uit de ontwerp KRB. Per bodembedreiging wordt een algemene beschrijving gegeven en vervolgens wordt ingegaan op de oorzaken en de mogelijkheden om de bodembedreiging weg te nemen.
- Hoofdstuk 4 bevat de inventarisatie van maatregelen die genomen kunnen worden tegen de in hoofdstuk 3 behandelde bodembedreigingen. Per maatregel is een factsheet opgesteld waarin bepaalde kenmerken van de maatregel systematisch beschreven worden (zie voor een opsomming van de kenmerken paragraaf 2.5).



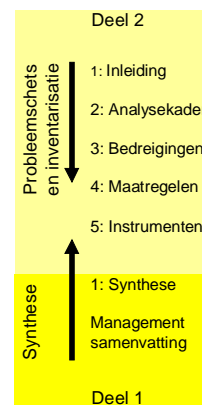
- Hoofdstuk 5 bevat een inventarisatie van kansrijke instrumenten die toegepast kunnen worden om de uitvoering van de in hoofdstuk 4 geïnterviewde maatregelen te bevorderen. De inventarisatie is gedaan met behulp van interviews met experts en sleutelfiguren. Naast een opsomming van mogelijke instrumenten bevat dit hoofdstuk ook aandachtspunten voor beleidsmakers die met de maatregelen en instrumenten aan de slag willen.



## 1 INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

In september 2006 heeft de Europese Commissie de EU Bodemstrategie (COM, 2006a) gepresenteerd met een voorstel voor een EU Kaderrichtlijn Bodem (verder genoemd: ontwerp KRB) (COM 2006b). Een onderdeel van de ontwerp KRB is de verplichting tot het aanwijzen van prioritaire gebieden voor een aantal bodembedreigingen, waar deze een structureel karakter hebben, dan wel waar deze op afzienbare tijd worden voorzien. Gelet op hun regisseursrol in het landelijke gebied ligt het in de rede dat de provincies de bevoegdheid krijgen tot de aanwijzing van de prioritaire gebieden en het opstellen van maatregelenprogramma's.



De gezamenlijke provincies willen zich goed voorbereiden op de eventuele aanwijzing van prioritaire gebieden in het kader van de ontwerp KRB. Voordat de feitelijke aanwijzing van die gebieden aan de orde is, willen zij inzicht in de mogelijke maatregelen voor relevante bodembedreigingen, de daarbij beschikbare uitvoeringsinstrumenten en de financiële en maatschappelijke consequenties van deze maatregelen.

Het Interprovinciaal Overleg heeft Royal Haskoning opdracht gegeven de maatregelen en instrumenten te inventariseren die ingezet kunnen worden in de prioritaire gebieden. Bij die inventarisatie wordt gekeken naar de mogelijkheden om in de gebieden maatregelen en instrumenten in te zetten uit diverse beleidsterreinen en vanuit de diverse vormen van gebiedsgericht beleid. Dit vanuit de wens om de op te stellen programma's voor de prioritaire gebieden zoveel mogelijk te integreren in het reeds bestaande beleid en daarmee een grotere beleidsefficiëntie te realiseren; de noodzaak tot het ontwikkelen van nieuwe maatregelen en instrumenten, waaronder regelgeving, wordt dan tot een minimum beperkt.

Omdat de bodem zo multifunctioneel en alomtegenwoordig is, zijn er raakvlakken met de meest uiteenlopende beleidstakken. In navolging van het landelijke beleid, het Europese beleid en het veelal ook door de provincies gevoerde beleid geven zij er de voorkeur aan de maatregelen zoveel mogelijk binnen andere beleidskaders te integreren. Door bodemaantasting nu al aan te pakken, kan mogelijk worden voorkomen dat in de toekomst inspanningen moeten worden gedaan voor het aanwijzen van prioritaire gebieden; het definiëren van maatregelenpakketten en rapportage daarover aan de EU.

De genoemde inventarisatie is dus een inventarisatie in breder verband dan alleen vanuit bodem. Denk bijvoorbeeld aan goede landbouwpraktijken, maatregelen voor de Waterwet, natuurbeheer, de reconstructie en ruimtelijk beleid. De provincies streven naar externe integratie: de integratie van het specifieke bodemaspect binnen de besluitvorming en uitvoering op andere terreinen dan het bodembeleid. Ook de EU stuurt hierop. Het gaat hierbij zowel om algemeen beleid als gebiedsspecifiek beleid. Met het oog op mogelijke aanwijzing van grensoverschrijdende prioritaire gebieden, horen ook Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen en Vlaanderen bij dit breder verband.

## 1.2 Ontwikkelingen in het Europese bodembeleid: de Kaderrichtlijn Bodem<sup>18</sup>

Het instandhouden van de ecosystemen is van wezenlijk belang voor alles wat leeft: mens, plant en dier. De bodem is essentieel voor het instandhouden van ecosystemen. De bodem staat, naast de meer natuurlijke invloeden, bloot aan de druk van menselijke activiteiten. In de notitie van 2002, getiteld 'Naar een thematische strategie inzake bodembescherming<sup>19</sup>' (COM(2002) 179) (COM, 2002) constateert de Europese Commissie dat de bodem onderhevig is aan een achttal bedreigingen, die zich weliswaar niet overal in dezelfde mate voordoen, maar waarvan wordt vastgesteld, dat er nog geen trend waarneembaar is dat deze bedreigingen afnemen.

Zoals reeds gezegd heeft de Europese Commissie in september 2006 de EU Bodemstrategie gepresenteerd met een voorstel voor een EU Kaderrichtlijn Bodem. De Bodemstrategie is door het Europees Parlement en de Raad van Ministers goed ontvangen; over de Kaderrichtlijn is meer discussie. Het Europees Parlement heeft in eerste lezing, met een groot aantal amendementen, ingestemd met het voorstel van de ontwerp KRB; de besluitvorming in de Milieuraad is tengevolge van een blokkerende minderheid in december 2007 opgeschort. Inmiddels is bekend dat onder het Spaanse voorzitterschap in de eerste helft van 2010 geen besluitvorming in de Milieuraad heeft plaatsgevonden.

Nederland maakt samen met vijf andere lidstaten deel uit van de blokkerende minderheid. Het Interprovinciaal Overleg verwacht, waar het Europees Parlement ook na de verkiezingen in 2009 positief staat tegenover de ontwerp KRB en 22 lidstaten de richtlijn wensen, dat de EU Kaderrichtlijn Bodem er daadwerkelijk komt. Bovendien heeft Frankrijk, één van de blokkeerders, aangegeven niet principieel tegen de ontwerp KRB te zijn, maar inhoudelijke bezwaren tegen het aanvankelijke voorstel te hebben. Dit laatste treft met name het onderdeel over bodemsanering.

De ontwerp KRB is één van de pijlers onder de EU Bodemstrategie. De andere pijlers zijn: de integratie van het bodembeleid in overig beleid, het opvullen van kennisleemtes ten aanzien van de bodem en de bewustwording van het publiek van het belang van bodembescherming. Waar de Strategie met name opdrachten bevat voor de Europese Commissie, richt de ontwerp KRB zich tot de lidstaten met de opdracht, rond een paar essentiële thema's, een duurzaam bodembeleid te ontwikkelen, een en ander voor zover dat nog niet gebeurd is.

De ontwerp KRB bevat, op hoofdlijnen, de volgende onderwerpen:

1. De aanduiding van de essentiële bodemfuncties, gericht op het instandhouden van ecologische, economische, maatschappelijke en culturele functies.
2. De aanduiding van de algemene aspecten van een duurzaam bodembeheer.
3. Het aanwijzen van prioritaire gebieden voor een aantal bodembedreigingen, waar deze een structureel karakter hebben, dan wel waar deze op afzienbare tijd worden voorzien.
4. De preventieve en curatieve aspecten van bodemverontreiniging.
5. Het afdekken van de bodem met ondoordringbare materialen.

<sup>18</sup> Stand van zaken eind december 2009.

<sup>19</sup> De Thematische strategie bodembescherming is een van de beleidsstrategieën die op basis van het Zesde Milieuactieprogramma "Onze Toekomst, Onze Keuze" door de Europese Commissie is ontwikkeld.

De belangrijke bodemfuncties die de ontwerp KRB noemt, komen volgens de Technische commissie bodembescherming (TCB, 2009) goed overeen met de ecosysteemdiensten van de bodem, die in Nederland steeds meer centraal komen te staan.

#### Tekstblok 1. Artikel 1 van de ontwerp EU Kaderrichtlijn bodem 2006 (ontwerp KRB)

Deze richtlijn stelt een kader vast voor de bescherming van de bodem en het behoud van het vermogen van de bodem om alle hierna genoemde ecologische, economische, maatschappelijke en culturele functies te vervullen:

- a. producent van biomassa, met name in de landbouw en de bosbouw;
- b. medium voor de opslag, filtering en omzetting van voedingsstoffen, chemische stoffen en water;
- c. reservoir van biodiversiteit, met name van habitats, soorten en genen;
- d. fysiek en cultureel milieu voor de mens en voor menselijke activiteiten;
- e. bron van grondstoffen;
- f. koolstofreservoir;
- g. archief van het geologisch en archeologisch erfgoed.

### 1.3 Het Nederlandse bodembeleid

Nederland behoort, wat het bodembeleid betreft, in Europa tot een van de voorlopers. De ontwerp KRB sluit bovendien redelijk goed aan bij het bestaande en voorgenomen Nederlands bodembeleid. In de Beleidsbrief Bodem (VROM, 2003) wordt de aandacht voor de bodem verbreed. In eerder beleid was alleen aandacht voor chemische aspecten (verontreiniging), sinds de Beleidsbrief Bodem ook voor fysische en biologische aspecten. In de Brief wordt het belang van een duurzaam gebruik en beheer van de bodem benadrukt. De duurzaamheid wordt min of meer vertaald in het behouden van de (gebruiks)waarde van de bodem. Daarbij wordt de verantwoordelijkheid van de bodemgebruiker/-beheerder centraal gesteld. Deze moet ook rekening houden met de belangen van anderen. Als zodanig hanteren Nederland en Europa dezelfde, of in elk geval vergelijkbare uitgangspunten.

In de Brief is rekening gehouden met de startnotitie van de Europese Commissie van 2002 en met de resultaten van de door de Commissie ingestelde werkgroepen ter voorbereiding van de Europese Bodemstrategie. Van de Europese onderwerpen is voor Nederland bodemafdekking een nieuw thema. De bodembedreigingen, waarvoor prioritaire gebieden moeten worden aangewezen, worden in algemene zin binnen het bodembeleid wel onderkend.

De beleidsvernieuwing bodem is zichtbaar in de Bestuursovereenkomsten 2007-2013 van het Investeringsbudget Landelijk Gebied (ILG). De Bestuursovereenkomsten zijn opgesteld ter uitvoering van de Agenda voor een Vitaal Platteland, Meerjarenprogramma 2007-2013. Hierin maakten het Rijk en provincies afspraken over het opstellen van bodemvisies: visies op de bijdrage van de bodem aan de duurzame ontwikkeling van het landelijke gebied.

De beleidsvernieuwing bodem is daarnaast zichtbaar in Wet ruimtelijke ordening (Wro). De Wro vraagt overheden om de eigenschappen van bodem (en grondwater en ondergrond) beter te betrekken bij afwegingen over het gebruik van de ruimte. Verscheidende provincies en gemeenten vertalen daarom bodembeleid naar

structuurvisies in het kader van de Wro<sup>20</sup>. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om de bijdrage van de bodem aan maatschappelijke thema's zoals veilig en voldoende voedsel, mobiliteit, water, energie, gezondheid, biodiversiteit en veiligheid.

Verder wordt gewezen op de in het kader van de Nota Ruimte geïntroduceerde concept van de lagenbenadering waarbij de ondergrond (het bodem-, water- en het biotisch systeem) als dragende laag voor het ruimtelijk ordeningsbeleid wordt gezien. In de Beleidsbrief Ruimtelijke ordening ondergrond (VROM 2004) worden knelpunten in de ondergrondse ordening geanalyseerd en oplossingen gezocht.

Voor een groot deel van zojuist vermelde zaken zijn nadere afspraken gemaakt in het Convenant Bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties, ondertekend d.d. 10 juli 2009 door (vertegenwoordigers van) de minister van VROM, de minister van LNV, de staatsecretaris van V&W, het IPO, de VNG en de UVW.

#### 1.4 De provincies en de prioritaire gebieden

De bodembedreigingen waarvoor – op grond van de ontwerp KRB – onderzocht moet worden of daarvoor prioritaire gebieden moeten worden aangewezen zijn:

- Erosie door water of wind.
- De gestage afname van organische stof in de bodem.
- Verdichting van de bodem. In Nederland vaak aangeduid als aantasting van de bodemstructuur.
- Verzilting van de bodem (niet het grondwater, maar de verzilting van de minerale en organische bodemdeeltjes).
- Aardverschuivingen.
- De toename van de verzuring van de bodem (in de besluitvorming toegevoegd door Europees Parlement en de Europese Milieuraad).

Rutgers et al (Rutgers et al., 2009) stellen dat bodemverdichting en afname van organische stof de twee bedreigingen zijn die het meest relevant zijn voor Nederland omdat ze samenhangen met intensief landbouwkundig beheer.

---

<sup>20</sup> In een aantal provincies wordt gewerkt aan nog integralere structuurvisies voor het gehele omgevingsbeleid.

## Tekstblok 2. Citaat uit de EU Bodemstrategie<sup>21</sup>

Willen wij ervoor zorgen dat de bodem deze talrijke functies (zie tekstblok 1) kan blijven vervullen, dan moeten wij hem in goede conditie houden. Er zijn echter aanwijzingen dat de bodem in toenemende mate wordt bedreigd door een scala van menselijke activiteiten die tot bodemverval kunnen leiden. De laatste fase van het aftakelingsproces is verwoestijning, waarbij de bodem het vermogen verliest om nog adequaat te functioneren.

Tot bedoelde bedreigingen behoren erosie, de afname van het gehalte aan organische stof, plaatselijke en diffuse verontreiniging, afdekking, verdichting (compactie), afname van de bodembiodiversiteit en verzilting. Deze bedreigingen doen zich niet overal in Europa op uniforme wijze voor, maar er zijn aanwijzingen dat het met de aantasting van kwaad naar erger gaat. Dit is zowel in de huidige lidstaten als in de kandidaat-lidstaten het geval. Het laat zich aanzien dat klimaatverandering deze problemen nog zal doen toenemen.

Verzuring is in de besluitvorming door het Europees Parlement en de Milieuraad toegevoegd en zal hoogstwaarschijnlijk in de KRB worden opgenomen.

Bij de aanwijzing van de gebieden vraagt de ontwerp KRB, naast het zoveel mogelijk in stand houden van de eerdergenoemde bodemfuncties, tevens aandacht te besteden aan de emissie van broeikasgassen en de woestijnvorming. In het besluitvormingsproces van de Europese Milieuraad is daar de bodembiodiversiteit bijgekomen.

Bij de aanwijzing van de prioritaire gebieden en de daarvoor op te stellen maatregelenprogramma's is het, op grond van de ontwerp KRB, verplicht het publiek er bij te betrekken. Met andere woorden inspraak te geven.

In Nederland is ten aanzien van de zojuist genoemde thema's voor een deel al beleid geformuleerd, dan wel vindt er een nadere beleidsoriëntatie plaats. Niet altijd gaat het om een specifiek bodembeleid, maar is het een (belangrijk) onderdeel in het overige beleid. Zo is er een sterke relatie tussen bodemvruchtbaarheid en de bodemorganische stof; verzilting van het grondwater wordt vooral bestreden vanuit het waterbeleid en het luchtbeleid levert een belangrijke bijdrage in het voorkomen van (verdere) verzuring van de bodem.

Zoals eerder genoemd gaat het Interprovinciaal Overleg er vanuit dat de aanwijzing van de prioritaire gebieden en het opstellen van maatregelenprogramma's een taak van de provincies wordt. Waarschijnlijk zijn de prioritaire gebieden, gelet op de te beschouwen onderwerpen, veelal gelegen in het landelijk gebied. De provincies hebben voor het landelijk gebied de regisseursfunctie. Verder wordt gewezen op de relaties met de structuurvisies Wro, de taak en functie van de provincies in het kader van de Wet Inrichting Landelijk Gebied (WILG) en het ILG, de provinciale Bodemvisies, de diverse vormen van gebiedsgericht beleid, zoals grondwaterbescherming, de reconstructiegebieden en de Natura2000 gebieden.

De aanwijzing van de gebieden betekent niet dat alle noodzakelijke maatregelen en instrumenten door de provincies zelf worden ingezet. Met name gemeenten en ook waterschappen hebben een belangrijke rol bij het opstellen en uitvoeren van maatregelen en de inzet van instrumenten. Juist de integrale benadering vraagt veel gebiedsgericht overleg, waarbij bestaande taken en bevoegdheden van de

<sup>21</sup> De EU Bodemstrategie uit 2006 was het document waarop de EU haar besluit om een Kaderrichtlijn bodem te ontwikkelen baseerde (COM 2006a).

onderscheiden partners worden benut om de gesignaleerde problemen gezamenlijk op te lossen.

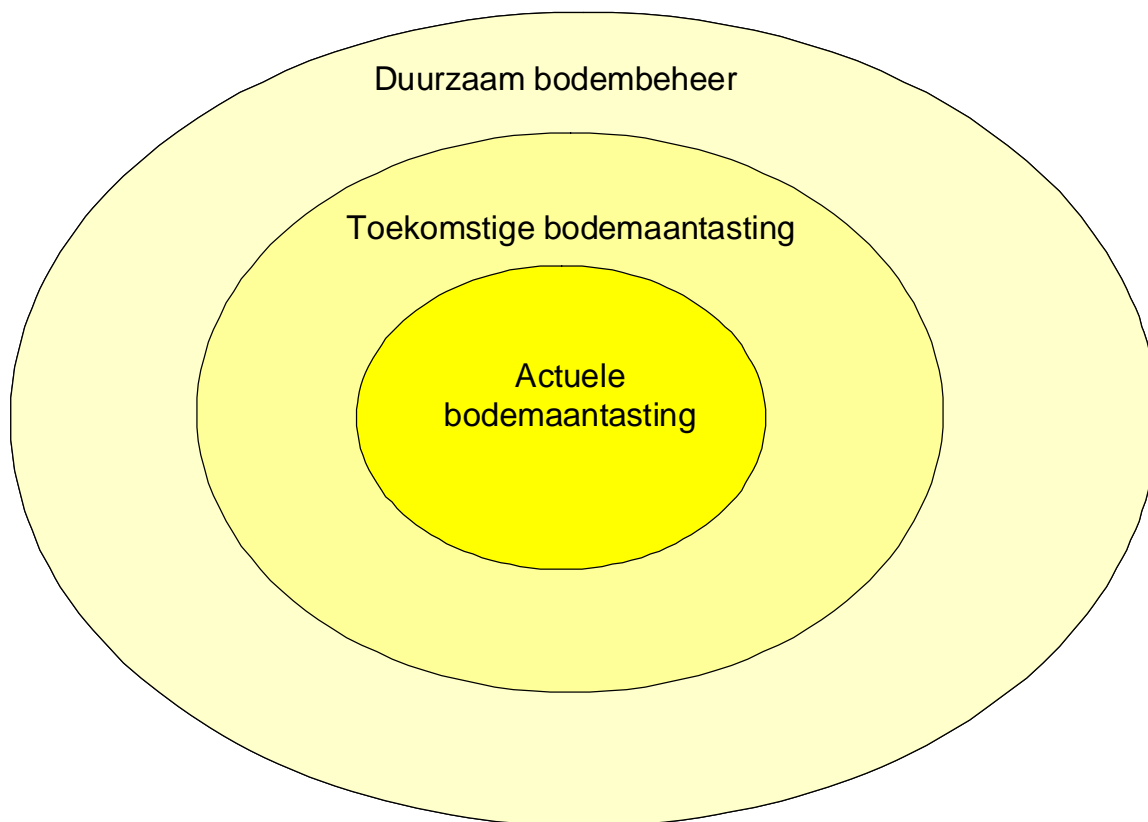
Hoewel de KRB nog niet is vastgesteld door het Europees Parlement en de Raad van Ministers acht het Interprovinciaal Overleg het van belang om vroegtijdig de inventarisatie naar maatregelen en instrumenten te verrichten. Daardoor komt voor alle provincies een gemeenschappelijke gereedschapskist beschikbaar, waar, in de sfeer van zoveel mogelijk maatwerk, maatregelen en instrumenten kunnen worden gekozen wanneer overwogen wordt bepaalde gebieden aan te wijzen en daarvoor ambities en maatregelenprogramma's vast te stellen. Dit bevordert zoveel mogelijk duidelijkheid en een goede communicatie met de burgers, de diverse organisaties en natuurlijk de andere overheden.

Bovendien kan binnen de diverse vormen van beleid nu reeds gericht aandacht aan de problematiek worden besteed, waardoor de bodembedreigingen mogelijk deels kunnen worden weggenomen. Verder wordt duidelijk welke kennis nog ontbreekt. Nederland bouwt daarnaast ook kennis op, die eventueel ook in het buitenland kan worden ingezet. Mogelijk dat de kennis door de provincies ook kan worden ingezet ten behoeve van het Europees besluitvormingsproces.

De in het kader van dit onderzoek geïnterviewde maatregelen en instrumenten zijn, gelet op de overeenkomstige uitgangspunten en doelstellingen, natuurlijk, los van de uitvoering van het Europees bodembeleid, bruikbaar voor de beleidsvorming en - uitvoering van Beleidsbrief Bodem 2003.

De focus van het onderzoek is schematisch weergegeven in figuur 1. Hierin staan gebieden waar sprake is van een actuele bodemaantasting centraal. Daarnaast zijn er gebieden waar in de toekomst bodemaantasting kan optreden. Tenslotte zijn er gebieden – de overige gebieden - waar duurzaam bodembeheer kan bijdragen aan maatschappelijke opgaven (biodiversiteit, voedsel, klimaat, energie, veiligheid, ...). De focus van het onderzoek is gericht op maatregelen om de actuele en toekomstige bodemaantasting op te heffen of te verminderen.

**Figuur 2. Schematische weergave van de focus van het onderzoek: 1 gebieden met actuele bodemaantasting, 2 gebieden waar in de toekomst bodemaantasting kan optreden, 3 gebieden waar duurzaam bodembeheer kan bijdragen aan maatschappelijke opgaven (biodiversiteit, voedsel, klimaat, energie, veiligheid, ...). De focus is gericht op 1 en 2.**



De ontwerp KRB is een beleidsgeoriënteerde richtlijn en wijkt daarmee af van de meeste (normstellende) overige milieuriichtlijnen. Dit betekent dat een Lidstaat zelf beleid en ambities moet vaststellen, er komen geen normen vanuit Brussel.

Na eventuele vaststelling moet de richtlijn worden omgezet in Nederlandse wet- en regelgeving en daarna worden geïmplementeerd (uitgevoerd). De inventarisatie in dit rapport en vooral ook de geïntegreerde benadering kunnen behulpzaam zijn bij de inbreng van het Interprovinciaal Overleg bij de omzetting en implementatie van de ontwerp KRB.

## 1.5 Een goed gevulde gereedschapskist

De inventarisatie levert een gemeenschappelijke gereedschapskist op met maatregelen en instrumenten voor de verschillende bodembedreigingen, op basis waarvan maatwerk per gebied mogelijk is. De gereedschapskist ondersteunt de provincies en hun partners bij het beantwoorden van bijvoorbeeld de volgende vragen:

- Welke maatregelen zijn mogelijk en welke alternatieven zijn er? Wat zijn de voor- en nadelen van de verschillende maatregelen?
- Wat zijn bij benadering de kosten van de maatregelen bij wie komen de lasten en baten terecht?
- Wat zijn randvoorwaarden voor succesvolle toepassing van een maatregel?
- Welke samenhang is er met belangen binnen andere beleidsterreinen (externe integratie)?
- Welke instrumenten kunnen provincies en andere overheden inzetten om te zorgen dat een maatregel uitgevoerd wordt? Is er een wettelijke basis voor (noodzakelijk)?

Maatregelen en instrumenten worden onder meer beoordeeld op hun effectiviteit én efficiëntie:

- Effectiviteit is sterk afhankelijk van de kwaliteit van de maatregel. Uiteraard speelt daar de maatschappelijke acceptatie van de maatregel (draagvlak) ook een belangrijke rol.
- Efficiëntie hangt af van de inzet van tijd en geld die nodig zijn om de maatregel in te zetten én het bereiken van het gewenste effect. De geïntegreerde inzet van maatregelen en instrumenten levert overigens een belangrijke bijdrage aan de efficiëntie.

De provincies en hun partners kunnen de gereedschapskist op verschillende manieren gebruiken:

- Voor het selecteren van maatregelen en instrumenten om bodembedreigingen aan te pakken. Omdat het veelal gaat om bestaande maatregelen en instrumenten zal de externe integratie bevorderd worden tussen bodembeleid en andere beleidsvelden zoals natuur, landbouw en water. Hierdoor kunnen maatregelen die worden genomen in het kader van het ene beleidsveld tevens bijdragen aan het realiseren van doelen uit de andere beleidsvelden.
- Gebruiken bij het beïnvloeden van de Europese besluitvorming over de ontwerp KRB en het aanbieden aan het, op grond van de ontwerp KRB in te stellen, EU Platform voor het uitwisselen van informatie over de 'best practices'.

## 1.6 Over de totstandkoming van dit rapport

De inventarisatie is uitgevoerd in het kader van het PRISMA-project 'Maatregelen prioritaire gebieden in breder verband'. De werkgroep (het uitvoerend team) bestaat uit vertegenwoordigers van het IPO (de heren A.H. Smits (projectleider), J. van Kleef, A. Hahn en D. van der Eijk) en adviseurs van Royal Haskoning (de heren C. van den Brink (projectleider) en R. Westerhof en mevrouw M. Luitwieler).

Er is een projectgroep ingesteld waarin een aantal provincies vertegenwoordigd is vanuit de disciplines ruimtelijke ordening, natuur en landschap, landbouw en bodem.

Daarnaast nemen de departementen VROM (mevrouw M. N.E. Nelemans) en LNV (de heer J.H. de Jong) en de Technische commissie bodem (J. Tuinstra) deel aan de projectgroep. Een lijst van deelnemers aan de projectgroep is opgenomen in bijlage 1.

Voor de totstandkoming van hoofdstuk 5 zijn experts en sleutelpersonen uit het werkveld geïnterviewd. Een lijst met geïnterviewde personen is opgenomen in bijlage 2.

Ter afronding van het project is in april 2010 een workshop georganiseerd, het verslag daarvan staat in bijlage 6.



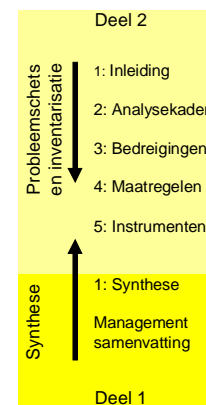
## 2 ANALYSEKADER

### 2.1 Inleiding

Het analysekader geeft richting aan de uitvoering van het project en geeft eindgebruikers helderheid over het eindresultaat. Het analysekader bestaat uit de volgende punten:

- Reikwijdte van de inventarisatie.
- Externe integratie.
- Neveneffecten.
- Opbouw van de factsheets.
- Samenhang tussen maatregelen en instrumenten.
- Monitoren.

Algemeen uitgangspunt is dat gebruik wordt gemaakt van bestaande informatiebronnen.



### 2.2 Reikwijdte van de inventarisatie

De inventarisatie gaat over die bodembedreigingen waarvoor lidstaten prioritair gebieden moeten aanwijzen volgens de huidige versie van de ontwerp KRB zoals besproken in het Europees Parlement en de Raad. Voor Nederland zijn relevant:

- wind- en watererosie;
- gestaag verlies van organische stof;
- bodemverdichting;
- verzilting;
- toenemende verzuring van de bodem.

Daarnaast kunnen, volgens de ontwerp KRB, de intensivering van broeikasemissies (klimaatverandering), verwoestijning en verlies aan bodembiodiversiteit extra argumenten zijn om prioritair gebieden aan te wijzen.

In de inventarisatie worden beproefde en kansrijke maatregelen opgenomen. Maatregelen die hun effectiviteit en toepasbaarheid al in de praktijk hebben bewezen.

### 2.3 Externe integratie

De geïnventariseerde maatregelen kunnen, nadat in een specifieke situatie over de inzet een keuze is gemaakt, worden uitgevoerd. Hiervoor zijn verscheidene uitvoeringsinstrumenten beschikbaar. Bij de keuze voor uitvoeringsinstrumenten geven de provincies geen prioriteit aan het ontwikkelen van nieuwe regelgeving. Primair wordt bezien of met bestaande instrumenten, binnen een redelijke termijn, de doelen gehaald kunnen worden.

Dit kan zowel bestaand bodembeleid zijn als bestaand beleid uit overige beleidsterreinen, waaronder gebiedsgericht beleid. IPO en VNG vinden externe integratie een belangrijke voorwaarde om succesvol om te gaan met bodembedreigingen (VNG-IPO Standpunt, VNG en IPO 2006). Ook de EU

Bodemstrategie, de ontwerp KRB en de Beleidsbrief Bodem bepleiten beleidsintegratie (externe integratie).

**Tekstblok 3. Artikel 3 van de ontwerp EU Kaderrichtlijn bodem 2006 (ontwerp KRB)**

*Beleidsintegratie*

Bij de ontwikkeling van sectoraal beleid waarvan kan worden verwacht dat het de processen van bodemaantasting zal intensiveren of verminderen, identificeren, omschrijven en evalueren de lidstaten de effecten van dat beleid op deze processen, met name op het stuk van regionale en stedelijke ruimtelijke ordening, vervoer, energie, landbouw, plattelandontwikkeling, bosbouw, winning van grondstoffen, handel en industrie, productbeleid, toerisme, klimaatverandering, milieu, natuur en landschap.

De lidstaten maken hun bevindingen terzake bekend.

Bij externe beleidsintegratie gaat het erom dat het vastgestelde beleid mede wordt uitgevoerd binnen andere, relevant geachte, beleidskaders (horizontale integratie), dan wel door andere overheden (verticale integratie). Bij externe beleidsintegratie worden alle mogelijk beschikbare maatregelen en instrumenten uit een ander beleidsveld, c.q. door een andere overheid ingezet om het (te integreren) beleid uit te voeren, dan wel te bevorderen.

Beleidsintegratie is op zichzelf geen nieuw verschijnsel. In het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie staat in artikel 11 (oud artikel 6 VEG): De eisen inzake milieubescherming moeten worden geïntegreerd in de omschrijving en uitvoering van het beleid en het optreden van de Unie, in het bijzonder met het oog op het bevorderen van duurzame ontwikkeling. In het Vijfde en Zesde Milieuactieprogramma van de EU is beleidsintegratie een van de belangrijke onderwerpen.

Een van de instrumenten om beleidsintegratie te bevorderen is, naast het expliciet maken van de doelen van het te integreren beleid, overleg te voeren met de relevante partners. Hierbij speelt de regierol een belangrijke rol. Allereerst is het van belang dat de partners (in grote mate) overeenstemming hebben/bereiken over hetgeen wordt nagestreefd. Daarnaast is het van belang dat alle partners bereid zijn hun taken en bevoegdheden voor dat doel in te zetten. Wederzijdse ondersteuning, afspraken over realisatie en zonodig financiering zijn wezenlijk. Waar het hier gaat om de maatregelen in de prioritaire gebieden ligt het voor de hand dat de provincie de leiding neemt in dat proces; de regierol realiseert.

Artikel 3 uit de ontwerp KRB impliceert dat (vooral) bij de genoemde beleidsvelden bij beleidsontwikkeling rekening gehouden dient te worden met het effect van het ontwikkelde beleid op de bodem (bedreigingen). In dit rapport wordt daarnaast gekeken wat de meerwaarde kan zijn van verschillende beleidsterreinen bij de realisatie van de maatregelen die in het kader van de ontwerp KRB genomen zullen moeten worden.

De scope voor externe integratie omvat in dit rapport de volgende beleidsvelden:

- Ruimtelijke ordening.
- Landbouw.
- Natuurbeheer.
- Waterbeleid.
- Klimaatverandering/mitigatie.
- Klimaatverandering/adaptatie.
- Algemeen milieubeleid (onder andere bodem, afvalstoffen)
- Water (kwaliteit en kwantiteit).
- Productbeleid.
- Toerisme en recreatie.

Binnen deze beleidsterreinen komen naast algemeen beleid diverse vormen van gebiedsgericht beleid voor die mogelijk gecombineerd kunnen worden met de aanpak van bodembedreigingen: Natura 2000-gebieden, EHS, grondwaterbeschermingsgebieden, natuurgebieden, milieubeschermingsgebieden, reconstructiegebieden, archeologisch waardevolle gebieden, gebieden met een strategische watervoorraad, Nationale Landschappen en Nationale Parken. In de hoofdstukken 4 en 5 wordt per maatregel en per bedreiging aangegeven welke aanknopingspunten voor externe integratie vooral relevant zijn. Hierbij is gekeken naar de realiseerbaarheid van betreffende maatregelen via een ander beleidskader maar ook naar het belang en de meerwaarde voor het andere beleidsterrein, oftewel naar mogelijkheden voor synergie.

Het inzetten van een bepaalde maatregel wordt gunstiger naarmate de betreffende maatregel bijdraagt aan meer doelen uit verschillende beleidsterreinen, of het beter halen van één beleidsdoel. Hetzelfde geldt voor instrumenten. Niettemin kan het in sommige gevallen nodig zijn dat een specifiek op de opheffing van de bedreiging gerichte maatregel c.q. instrument wordt ontwikkeld. Voor externe integratie is het belangrijk dat de provincie deze maatregelen in de afweging betreft.

## 2.4 Neveneffecten

De ontwerp KRB vraagt lidstaten om bij het aanwijzen van de prioritaire gebieden rekening te houden met de effecten van de bedreigingen op de thema's klimaat, woestijnvorming en bodembiodiversiteit. In feite is dit een verbijzondering van de wens tot externe integratie. Concreet betekent dit dat bij het nemen van mogelijke maatregelen gekeken moet worden naar de effecten op deze thema's. Maatregelen die hierop een negatief effect hebben zijn niet wenselijk.

### Tekstblok 4. Toelichting op de relaties tussen verschillende VN-thema's en de bodem

#### *Relatie tussen verschillende VN-thema's en de bodem*

De manier waarop wij omgaan met de bodem en de diverse bodembedreigingen heeft effect op de VN-thema's klimaatverandering, woestijnvorming en (bodem)biodiversiteit. Verlies aan organische stof en het gebruik van veel energie in de landbouw (kunstmest, zware grondbewerking) veroorzaakt CO<sub>2</sub>-uitstoot en dus klimaatverandering. Overbegrazing kan leiden tot woestijnvorming. Intensieve landbouwmethoden hebben over het algemeen een negatief effect op de (bodem)biodiversiteit.

Omgekeerd hebben de VN-thema's ook hun invloed op de bodem. Zo veroorzaakt klimaatverandering onder

andere extremere weersomstandigheden zoals droogtes (draagt bij aan woestijnvorming) en overstromingen (erosie) en ontdooiing van de permafrost (verlies aan organisch stof door oxidatie of anaërobe afbraak). Woestijnvorming heeft ook een (plaatselijk) effect op het klimaat, want vegetatie heeft een regulerend effect op de temperatuur en de luchtvochtigheid. Een hoge optimale (bodem)biodiversiteit heeft een stabiliserend effect op ecosystemen. Snelle wijzigingen in klimaatomstandigheden veroorzaken een daling van de biodiversiteit waardoor een ecosysteem eerder zal verdwijnen en bijvoorbeeld een woestijn ontstaat.

In de ontwerp KRB staat het behoud van zoveel mogelijk verschillende functies van de bodem centraal. Om de functies van de bodem te behouden, worden maatregelen geformuleerd om de bedreigingen van die functies het hoofd te bieden. Uiteraard is het mogelijk dat een maatregel die zich richt op een bepaalde bedreiging (en daarmee op één of meer specifieke bodemfuncties), een negatief effect heeft op één of meer andere functies van de bodem. Het is belangrijk om dat te signaleren, omdat in dat geval dit negatieve effect meegewogen moet worden bij de keuze van de maatregelen om deze specifieke bedreiging aan te pakken.

De (neven)effecten van de maatregelen op het klimaat/broeikaseffect, woestijnvorming, (verlies aan) bodembiodiversiteit, algemene biodiversiteit en negatieve effecten op bodemfuncties/ecosysteemdiensten zullen dus ook in dit rapport opgenomen worden. Dit is een onderdeel van de gereedschapskist. Het biedt de eindgebruiker handvatten om op zoek te gaan naar die maatregelen die ook voor andere beleidsterreinen nuttig zijn.

## 2.5 Opbouw factsheets maatregelen

Om maatregelen beter te kunnen beoordelen en onderling beter te kunnen vergelijken, zijn de maatregelen beschreven volgens een vast format in de vorm van een factsheet. Bij het verzamelen en ordenen van de informatie is gebruikt gemaakt van het DPSIR-model. Het DPSIR is een model waarmee de oorzakelijke verbanden worden weergegeven van de interacties tussen de maatschappij en het milieu (zie ook de toelichting in bijlage 3). Via het model kan ook meer inzicht gekregen worden waar mogelijke maatregelen en instrumenten kunnen aangrijpen bij het terugdringen van een bedreiging. De volgende subparagrafen lichten de verschillende onderdelen van de factsheets toe.

### 2.5.1 Effectiviteit van de maatregel

- Mate waarin de maatregel de bodembedreiging herstelt of beperkt. Hierbij is de bestaande gebruiksfunctie het uitgangspunt.
- Werkingsmechanisme van de maatregel:
  - Waarop richt de maatregel zich? (DPSIR).
  - Welke randvoorwaarden zijn nodig (gebiedseigenschappen, landgebruik, nieuwe kennis, nieuwe technieken).
  - Beschikbaarheid, eventueel uit ander beleidsveld. Bestaande praktijk of nieuw idee?
- Realisatie van de maatregel. Via welke beleidsterreinen kan de maatregel (mogelijk) gerealiseerd worden. Zijn er momenteel al wettelijke of andere kaders waarbinnen de maatregel opgenomen is of kan worden? Wordt, per bodembedreiging, nader uitgewerkt in hoofdstuk 5 van dit rapport.

- De schaal (ruimtelijk en tijd) waarop de maatregel effect sorteert/genomen kan worden. Hierover is weinig bekend, hoofdstuk 3 gaat in algemene zin in op het mogelijke effect van maatregelen tegen bodembedreigingen.

### 2.5.2 Acceptatie

- Invloed op belangen van actoren.
- Verdeling van kosten en baten (geprijsd en ongeprijsd) over actoren.
- Wie neemt de beslissing over toepassing van de maatregel (opdrachtgever)?
- Neveneffecten van de maatregel (zie paragraaf 2.4):
  - Broeikasewffect.
  - Woestijnvorming.
  - Bodembiodiversiteit.
  - Ecosysteemdiensten, bodemfuncties.
- Maatschappelijke positieve neveneffecten (kansen).
- Meetbaarheid en evalueerbaarheid/(bij)stuurbaarheid.

### 2.5.3 Efficiëntie

De efficiëntie van de maatregel is afhankelijk van de effectiviteit, de acceptatie, de realisatie en van onderstaande punten:

- Kosten en baten (incidenteel en structureel).
- Hoeveel tijd kost het om de maatregel in te zetten?

### 2.5.4 Ervaringen uit de praktijk

Voorbeelden en verhalen die de werking van de maatregel in de praktijk illustreren. Eventueel uit andere beleidsterreinen. Het delen van praktijkervaringen blijkt in de praktijk een belangrijke factor in de bewustwording over bodembedreigingen en de acceptatie van maatregelen om bodembedreiging tegen te gaan of te herstellen (zie verder hoofdstuk 5).

## 2.6 Samenhang tussen maatregelen en instrumenten

De begrippen maatregelen en instrumenten worden vaak door elkaar gebruikt. Dit rapport hanteert de volgende definities:

- **Maatregel:** handeling of ingreep met een bepaald doel. Een maatregel is gericht op beïnvloeden van de fysieke omgeving. Het gaat om de vraag: wat.
- **Instrument:** een hulpmiddel. Instrumenten zijn in te delen in sociaal, juridisch en financieel. Bij instrumenten gaat het om de vraag: hoe. Instrumenten richten zich op het gedrag van mensen<sup>22</sup>. Met instrumenten kan de keuze voor bepaalde gedragalternatieven beïnvloed worden. Bijvoorbeeld door:
  - Innovaties die nieuwe alternatieven beschikbaar maken; sociaal instrumentarium.
  - Bepaalde alternatieven (on)aantrekkelijker te maken (heffingen en subsidies; financieel instrumentarium).

<sup>22</sup> Citaat: "Environmental policy instruments are structured activities aimed at changing other activities in society to achieve environmental goals in a particular time schedule" (Boersema en Reijnders, 2009).

Uit voorgaande beschrijving mag blijken dat er verschillende instrumenten kunnen bestaan om dezelfde maatregel te nemen. Omgekeerd kan één instrument bijdragen aan het nemen van verschillende maatregelen. Het is van belang maatregelen niet te laten afvallen omdat er op dit moment geen geschikt instrumentarium is om ze uit te voeren. Goede maatregelen, die nu niet haalbaar lijken, kunnen later toch haalbaar of noodzakelijk worden en moeten dus wel genoemd worden.

Uit onderzoek (Boersema en Reijnders, 2009) blijkt dat succesvolle milieubeleidsinstrumenten een aantal eigenschappen hebben:

- Ze voorkomen afwenteling van milieuproblemen. Afwenteling is een proces waarbij veel meer mensen last hebben van milieuproblemen dan alleen de veroorzakers van de problemen. Afwentelen kan overigens ook naar toekomstige generaties of andere beleidssectoren.
- Ze zorgen ervoor dat de voordelen van wenselijk gedrag voor het individu groter zijn dan de nadelen ervan. Ze voorkomen hiermee het prisoners dilemma<sup>23</sup> dat ontstaat als individuele consequenties van maatschappelijk wenselijk gedrag nadelig zijn.
- Ze zorgen ervoor dat de voordelen van wenselijk gedrag niet bij degenen terecht komen die niets doen. Dit staat ook wel bekend als het free riders probleem.

Filestroken voor bussen zijn een mooi voorbeeld van milieubeleid dat het prisoners dilemma en het free riders probleem oplost. Busstroken garanderen dat bussen niet in de file staan en belonen daardoor mensen die kiezen voor openbaar vervoer met kortere reistijden, terwijl de reistijd voor automobilisten ondanks een extra rijstrook en minder auto's op de weg niet wezenlijk korter wordt.

Beleidswetenschappers onderscheiden doorgaans drie sturingsmodellen voor gedragsbeïnvloeding, namelijk het juridische sturingsmodel, het economisch sturingsmodel en het communicatief sturingsmodel. Vaak blijkt een mix van beleidsinstrumenten meer vruchten af te werpen dan een eenzijdige focus op één type beleidsinstrument.

### 2.6.1 Het juridische sturingsmodel

De kerngedachte achter het juridisch sturingsmodel is dat de overheid het gedrag van individuen en organisaties via regels kan stimuleren of corrigeren. Corrigeren gebeurt door het opleggen van geboden en verboden door de overheid, waarbij diezelfde overheid ook de naleving van die regels dient te controleren. Stimulerende juridische middelen zijn overeenkomsten, contracten of convenanten. Hierbij gaat het om een vrijwillig aangegane juridische overeenkomst die de rechten en plichten van de deelnemende partijen vastlegt.

### 2.6.2 Het economische sturingsmodel

Economische instrumenten maken bepaald gedrag aantrekkelijk of onaantrekkelijk met een financiële prikkel. Het economische sturingsmodel gaat uit van de veronderstelling dat actoren, individuen en organisaties, zich in hun gedrag laten leiden door

<sup>23</sup> Het prisoners dilemma laat zien dat niet individuele keuzes, maar gezamenlijke keuzes/samenwerking tot optimale resultaten leiden.

economische overwegingen. Europees en Nederlands mededingingsbeleid vormen belangrijke kaders voor het economische sturingsmodel. De Dienst Landelijke Gebied (DLG) hanteert in het kader hiervan vier beginselen voor eventuele aanvullende financiering van maatregelen (bijvoorbeeld voor groen - blauwe diensten):

- maatregel gaat verder dan de wettelijke verplichting,
- maatregel kan niet kosteloos geleverd worden,
- de dienst moet toetsbaar zijn en
- de steun aan de ene actor mag andere actor niet schaden (concurrentiepositie).

Aan alle voorwaarden moet worden voldaan.

### 2.6.3 Het communicatief sturingsmodel

Het communicatief sturingsmodel gaat ervan uit dat actoren gedrag kiezen dat naar hun weten het beste is. De juiste kennis leidt volgens dit model tot ander gedrag. Communicatie is een stimulerend instrument, omdat het 'goed' gedrag kan bevorderen. Vaak is daarvoor wel het bewustzijn nodig dat er inderdaad een probleem is.

## 2.7 Monitoren

Natuurlijk willen de betrokkenen de effectiviteit van de ingezette maatregelen en instrumenten weten, om deze zo nodig bij te stellen. Dat is ook van belang voor de communicatie met de betrokken burgers, instanties en andere overheden.

Ook moeten de lidstaten de resultaten van hun inspanningen in prioritaire gebieden rapporteren aan de EU. Daarnaast moeten de programma's naar verloop van tijd op basis van de resultaten worden herzien, dan wel aangepast. Verder is het natuurlijk gewenst dat de verantwoordelijke overheden aan hun burgers (kunnen) laten zien wat het effect van de maatregelen is (geweest).

Daarom is het nodig bij de selectie van maatregelen en instrumenten ook informatie te hebben over de meetbaarheid van effecten. Het gaat daarbij om:

- De mate waarin de maatregel wordt toegepast (acceptatie).
- Het effect van de maatregel op de bodembedreiging (effectiviteit).
- Het effect van de maatregel op een aantal relevante aspecten (zie beschrijving neveneffecten eerder in dit hoofdstuk).

De Technische commissie bodem (TCB, 2005) zegt het volgende over monitoren van bodemkwaliteit: 'Omdat de bodem traag reageert op menselijk handelen en een achteruitgang meestal moeizaam te herstellen is, heeft de commissie voorkeur voor het hanteren van gebruiksindicatoren waar dat mogelijk is.' Dit in tegenstelling tot toestandsindicatoren. Gebruiksindicatoren zijn bijvoorbeeld balansen op bedrijfsniveau.

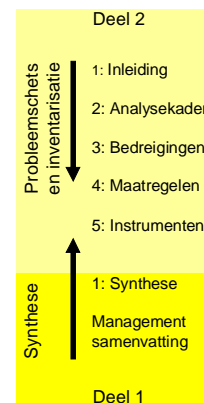
Voor de monitoring in het kader van de toekomstige KRB zullen waarschijnlijk beide soorten indicatoren nodig zijn. Op korte termijn zullen vooral gebruiksindicatoren gemonitord kunnen worden, op langere termijn zal het noodzakelijk zijn de effectiviteit van de maatregelen te (kunnen) onderbouwen via monitoring van toestandsindicatoren. Voor het monitoren van met name de toestandsindicatoren (toename organische stof,

vermindering van verdichting etc.) is commitment en financiering van monitoren voor de lange termijn noodzakelijk (zie ook TCB, 2007).

Verder is het beschrijven van de nulsituatie erg belangrijk om de effecten van het beleid, de inzet van maatregelen en instrumenten, zichtbaar te krijgen. Over de beschrijving van de nulsituatie zouden in elk geval landelijk afspraken gemaakt moeten worden.

### 3 BODEMBEDREIGINGEN: EEN KORTE INTRODUCTIE

In dit hoofdstuk worden de voor Nederland relevante bodembedreigingen uit de ontwerp KRB beschreven, inclusief verzuring. Aan de orde komen een algemene beschrijving van de bedreiging en een beschrijving van de oorzaken en factoren die van invloed zijn op de bedreiging. Voor zover bekend, zijn getallen en vuistregels genoemd die inzicht geven in de problematiek en het mogelijke effect van maatregelen.



De EU over bodemaantasting [COM 2006a]

Bodemaantasting is een ernstig probleem in Europa. Het wordt veroorzaakt of geaccentueerd door menselijke activiteiten zoals land- en bosbouw op basis van ongeschikte methodes, industriële activiteiten, toerisme, stedelijke en industriële wildgroei en bouwactiviteiten. Deze activiteiten hebben een negatief effect doordat zij de bodem verhinderen zijn brede scala aan functies en diensten ten behoeve van de mens en de ecosystemen te vervullen. Dit resulteert in een verminderde bodemvruchtbaarheid, koolstofopslag en biodiversiteit, een geringer vermogen om water vast te houden, verstoring van gas- en voedingsstoffencycli en minder afbraak van verontreinigende stoffen.

#### 3.1 Erosie door wind en water

##### 3.1.1 Inleiding

Begripsbepaling door de EU [COM, 2002]

Erosie is een natuurlijk geologisch verschijnsel waarbij bodempartikels door water of wind worden weggevoerd en elders gedeponereerd. Bepaalde menselijke activiteiten kunnen de erosie-intensiteit echter spectaculair verhogen. Ernstige erosie is in het algemeen een onomkeerbaar proces. Erosie wordt teweeggebracht door een combinatie van factoren zoals steile hellingen, klimaatkenmerken (b.v. lange droge periodes gevolgd door hevige regenval), onaangepast bodemgebruik, bodembedekkingspatronen (b.v. schaarse vegetatie) en natuurrampen (b.v. bosbranden). Bovendien kunnen bepaalde intrinsieke kenmerken een bodem kwetsbaarder maken voor erosie (b.v. een dunne teelaardelaag, een lemige structuur of een laag gehalte organische stof). Bodemerosie leidt tot het verloren gaan van de bodemfuncties en in laatste instantie van de bodem zelf.

Bij erosie worden grote hoeveelheden grond verplaatst als gevolg van wind of water dat over het oppervlak stroomt (regen/overstroming). Dit resulteert in verlies van (vruchtbare) grond en overlast (of zelfs gevaarlijke situaties) op de plekken waar de grond terecht komt (stofwolken, modderstromen).

Volgens schattingen door de EU Working Group on Erosion raakt erosie 4% van het oppervlak van Nederland. Winderosie heeft effect op 2,6% van het oppervlak (97.000 ha). Gevoelige gebieden liggen vooral in duinen aan de kust<sup>24</sup>, de zandgebieden in het zuiden van Noord-Brabant en Noord-Limburg en akkergebieden in Groningen en Drenthe. Watererosie heeft effect op 1,6% van het oppervlak (61.000 ha), vooral in het

<sup>24</sup> In duinen is erosie in veel gevallen wenselijk om het duinecosysteem 'in beweging te houden'. Op andere plekken wordt helmgras aangeplant om duinen op hun plek te houden.

zuiden van Limburg op lössgrond. Daarnaast komt erosie voor op de Veluwe (winderosie), maar dit is gewenste erosie in een natuurgebied.

In gevoelige landbouwgebieden wordt in de landbouwpraktijk veelal rekening gehouden met erosie.

### 3.1.2 Oorzaken

De directe oorzaak van winderosie is het feit dat de grond onvoldoende wordt vastgehouden. Meestal komt dit door gebrek aan begroeiing ('zwarte grond na oogst') al dan niet in combinatie met een te losse structuur van de grond. De (te) losse structuur wordt vooral veroorzaakt door een tekort aan organisch materiaal in de grond en door de textuur en mineralogie van de grond. Voor een beschrijving van de oorzaken van verlies van organische stof, zie paragraaf 3.2 'verlies van organische stof'. Voor erosie door water zijn de grondsoort, het hellingspercentage van de grond en de intensiteit van de neerslag van belang. Een verdichte bodem is zeker op een helling, gevoeliger voor watererosie, omdat water minder goed in de bodem infiltreert, daardoor oppervlakkig afstroomt en bodemdeeltjes mee kan nemen.

### 3.1.3 Wat kan bereikt worden met maatregelen tegen erosie?

Tijdens stormen met een frequentie van gemiddeld elke 2 - 3 jaar, kan 20 - 40 ton bodem per hectare per jaar in Europa verloren gaan door winderosie. Vanwege het lage tempo van bodemvorming ziet de EU Working Group on Erosion het verlies van meer dan 1 ton bodem per hectare per jaar als onomkeerbaar binnen 50-100 jaar. Door maatregelen te nemen in erosiegevoelige gebieden kan het verlies aan grond met een factor 20 - 40 worden verkleind.

In het kader van het Interregproject Erosiebestrijding is de hoeveelheid potentiële bodemerosie berekend. Op de Zuid-Limburgse percelen met een gezamenlijke oppervlakte van 15.500 ha (5000 akkerbouwpercelen) werd berekend dat er sprake was van potentieel 200.000 ton regenerosie, 8.000 ton instroomerosie en 160.000 ton bewerkingserosie<sup>25</sup>. Regenerosie is de watererosie die ontstaat door regen die op het perceel zelf valt. Instroomerosie is de watererosie die optreedt als gevolg van instromend water vanuit een hoger gelegen perceel. Bewerkingserosie is de bodemerosie die veroorzaakt wordt door grondbewerking. Bodemerosie is, volgens het onderzoek, het totaal van deze drie soorten erosie. Bodemerosie van meer dan 20 ton per hectare per jaar is volgens dit onderzoek uitzonderlijk veel en tussen de 10 en 20 ton per hectare per jaar is zeer veel.

Hoe dunner de bewortelbare laag, hoe groter de schade van erosie. In Beieren wordt de ernst van erosie afhankelijk gesteld van de dikte van de bewortelbare laag. Zie onderstaande tabel<sup>26</sup>. Merk op: door erosie wordt de bewortelbare zone kleiner, dat kan tot gevolg hebben dat de maximaal getolereerde erosie lager wordt.

<sup>25</sup> Handboek erosiebestrijding, provincie Limburg.

<sup>26</sup> Bron: Paul Geelen, Provincie Limburg.

Dikte bewortelbare zone	Maximaal getolereerde erosie (ton per hectare per jaar)
> 100 cm	10
60- 100 cm	7
30- 60 cm	3
< 30	1

Behalve via erosie vindt ook afvoer van bodem plaats als tarragrond tijdens de oogst. Deze hoeveelheden zouden ook bij het bodemverlies betrokken moeten worden.

## 3.2 Verlies aan organische stof

Begripsbepaling door de EU [COM,2002]

Het organisch materiaal in de bodem omvat organisch materiaal (resten van plantenwortels, bladeren, excrementen), levende organismen (bacteriën, schimmels, aardwormen en andere kleine bodemdieren) en humus, het stabiele eindproduct dat ontstaat wanneer organisch materiaal in de bodem door de gestage activiteit van de bodemorganismen wordt afgebroken. De organische stof in de bodem wordt dus voortdurend opgebouwd en afgebroken, waarbij koolstof met de atmosfeer wordt uitgewisseld doordat CO<sub>2</sub> vrijkomt en door fotosynthese weer wordt vastgelegd.

### 3.2.1 Inleiding

In totaal bevat de Nederlandse bodem in de bovenste 30 cm ongeveer  $440 \cdot 10^9$  kg organische stof, dit komt overeen met  $264 \cdot 10^9$  kg koolstof. Van deze voorraad zit 56% in bodems onder grasland, 32% in bodems onder bouwland en 12% in bosbodems (Smit en Kuikman, 2005). In Nederland maakt organische stof ongeveer 2-6% van de bouwvoor uit (Locher en De Bakker, 1990). Afhankelijk van de dichtheid en de diepte van de bouwvoor komt dat overeen met 14.000 – 114.000 kg organische stof per hectare (Smit en Kuikman, 2005), met een mediaan van 40.000 kg organische stof per hectare. Dit komt overeen met 24.000 kg koolstof per hectare in de bovenste 30 centimeter. De hoeveelheid organische stof hangt sterk samen met bodemgebruik, bodembeheer, temperatuur en neerslag. Ook klimaatverandering kan een significant effect hebben op de hoeveelheid organische stof in de bodem (Brady, 1990).

Tussen de 30 en 120 cm bevat de bodem in Nederland nog eens ongeveer  $142 \cdot 10^9$  kg koolstof.

De organische stofvoorraad in de bodem is continu in beweging. Organische stof wordt aangevoerd, geproduceerd, omgezet en afgebroken. Bij de afbraak komt CO<sub>2</sub> vrij, bij de productie van organische stof wordt CO<sub>2</sub> opgenomen en in de vorm van (organische) koolstof vastgelegd. Een aantal handelingen en processen zorgen ervoor, dat in veel gebieden de hoeveelheid organische stof in de bodem geleidelijk steeds meer afneemt. Aangezien organische stof een zeer belangrijke factor is voor het in stand houden van de meeste bodemfuncties, is het van belang deze trend te keren. De afbraak van organische stof door bodemleven is een natuurlijk proces dat nodig is voor de meeste bodemfuncties. Omdat herstel moeilijk is en lang duurt, is het belangrijk om te zorgen voor een positieve balans tussen opbouw en afbraak van organische stof. Het bodemgebruik speelt daarbij een belangrijke rol. De eerste stap is het zoveel mogelijk handhaven van de bestaande voorraad.

Overigens is het belangrijk om onderscheid te maken tussen de stabiele en de labiele fractie van het organisch stof in de bodem. Beide zijn belangrijk, maar ze hebben verschillende functies. De labiele fractie heeft vooral een functie als voedingsbron voor het bodemleven en (na)levering van nutriënten, de stabiele fractie heeft vooral een gunstige invloed op de bodemstructuur en de koolstofvoorraad in de bodem. In een gezonde bodem is een evenwicht tussen aanvoer, afbraak en omzetting tussen beide vormen. Verschillende omstandigheden bevorderen mineralisatie (afbraak) of juist humificatie (vorming stabiele fractie), zie ook bijlage 4.

Naast de afname van het percentage organische stof in minerale bodems, speelt in veengronden nog een ander probleem. Ook daar wordt organische stof afgebroken. Dit resulteert echter niet in een lager percentage organische stof, maar in bodemdaling en afname van de dikte van het pakket waarin organische stof voorkomt. Bij de afbraak van veen komt CO<sub>2</sub> vrij. Ook voor het tegengaan van de afbraak van veen zijn in deze paragraaf enkele maatregelen opgenomen.

### 3.2.2 Oorzaken

De netto afname van organische stof in de bodem kan verschillende oorzaken hebben:

- Onvoldoende aanvoer en/of productie van nieuw organisch materiaal ter compensatie van de natuurlijke afbraak. Dit is vooral het geval bij gewassen die weinig gewas- en wortelresten achterlaten, bijvoorbeeld bieten en aardappels.
- Verhoogde afbraak en/of afvoer van organisch materiaal door (zware) grondbewerking of erosie.
- Specifiek voor het levende deel van het organische materiaal in de bodem, geldt dat dit te lijden heeft onder het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en grondontsmetting.
- Specifiek voor (aan te leggen) natuurgebieden geldt, dat indien er wordt afgeplagd of ontgraven, er met de nutriënten ook organische stof wordt afgevoerd.
- De afbraak (oxidatie) van veen wordt vooral veroorzaakt door verlaging van het grondwaterpeil, waardoor zuurstof in de bodem kan binnendringen.
- Afvoer van tarragronde die relatief veel organische stof bevat.

Rutgers et al., 2009 hebben op basis van de literatuur een lijst opgesteld van ingrepen en factoren waarvan is aangetoond dat ze belangrijke oorzaken zijn van daling van het organische stof gehalte in de grond. In volgorde van afnemend belang:

- Grondbewerking (ploegen, oogst van rooivruchten, zoals bieten en aardappelen).
- Grondontsmetting (stomen, inundatie).
- Gewas met weinig OS-inbreng (rooivruchten).
- Nauwe gewasrotatie (met weinig granen, grassen of groenbemester).
- Afvoer van gewasresten.
- Kunstmest en bekalking (met uitzonderingen).
- Warmer klimaat.

### 3.2.3 Wat kan bereikt worden met maatregelen tegen verlies van organische stof?

Hoewel bodembeheer op korte termijn (< 5 jaar) weinig effect kan hebben op de absolute hoeveelheid organische stof, kan de kwaliteit van organische stof wel relatief snel worden verbeterd, met gunstige effecten op bodemeigenschappen. Via het positieve effect op bodemstructuur en, in het geval van sommige maatregelen, bodembedekking, werkt bestrijding van het verlies van organische stof ook positief uit op erosiebestrijding en verdichting.

In Nederland heeft bodemmanagement de afgelopen 20 jaar wisselend effect gehad op het organische stof gehalte. Een vuistregel is dat veranderingen in management in een periode van 20 jaar het organische stof gehalte in de bodem met 1% kan laten stijgen of dalen (Rutgers et al., 2009). In geval van een begin situatie van 3% organische stof gaat het dan om een eindsituatie van 2% bij 'slecht' management en 4% organische stof bij 'goed' management. Afhankelijk van de dichtheid van de bodem en de diepte van de bouwvoor is 1% van de organische stof ongeveer tussen 700 – 19.000 kg organische stof per hectare. Dit is 420 – 11.400 kg koolstof per hectare in 20 jaar<sup>27</sup>. Een andere vuistregel zegt dat elk jaar ongeveer 1.600 - 2.000 kg organische stof per hectare wordt afgebroken door bodemleven, deze hoeveelheid moet dus minimaal aan de grond worden toegevoegd om de organische stof op peil te houden (Hanegraaf en De Boer, 2008).

Met no-tillage (paragraaf 4.3.4) kan tussen de 200-520 kg koolstof per hectare per jaar worden vastgelegd in de bouwvoor (Smit en Kuikman, 2005). Dit betekent dat 200-520 kg koolstof meer is aangevoerd dan door bodemleven is afgebroken. Dit is twee à drie keer zoveel als met gangbare teelt waarbij wordt geploegd. Ploegen heeft vooral effect op de afbraak, door een goede beluchting kan het bodemleven organische stof gemakkelijker afbreken.

De conversie van akkerland naar grasland levert een vergelijkbare vastlegging op, circa 300 kg C per hectare per jaar. Conversie van grasland naar conventionele (geploegde) akkers kan leiden tot verlies van C in de orde grootte van 300-500 kg C per hectare per jaar tot een nieuw evenwicht is ingesteld tussen aanvoer en afbraak.

Voor de landbouw kan een toename van 1% organische stof, bijvoorbeeld van 3% naar 4%, in de bodem veel betekenen. Een vuistregel uit de landbouw zegt dat voor grasland 1% organische stof ongeveer 150 euro meer bedrijfsopbrengst per hectare kan betekenen door 500 kg meer droge stof, 6 mm meer beschikbaar vocht en 25 kg hogere stikstoflevering aan het vee (LIB, 2009).

Overigens kan de opslagcapaciteit van de grond voor organische stof verzadigd raken. Denk daarbij aan periodes van 20 - 50 jaar om een nieuw evenwicht te bereiken. Gronden met een hoog organische stof gehalte nemen netto weinig tot geen koolstof meer op (Faber et al., 2009).

#### **Aanvullende instrumenten**

Voor het verlies aan organische stof moeten in het kader van de Bodemvisie (ILG) ambities worden geformuleerd. Dit geldt overigens ook voor erosie en afname van

---

<sup>27</sup> Organische stof in de bodem bestaat voor ongeveer 60% uit koolstof (C).

organische stof. Organische stof vervult een zeer centrale rol in het goed functioneren van de bodem en is – naast de landbouw – van betekenis voor het klimaatbeleid (vastleggen van CO<sub>2</sub> en emitteren van CO<sub>2</sub> en lachgas) en het waterbeleid (sponswerking/buffering en doorlaatbaarheid). Het ligt voor de hand bij het formuleren van de ambities de betreffende relaties nader uit te werken.

### 3.3 Verdichting

Begripsbepaling door de EU [COM, 2002]

Bodemverdichting (compactie) doet zich voor wanneer de bodem aan mechanische druk wordt blootgesteld door het gebruik van zware machines of overbegrazing, vooral in het geval van vochtige bodems. In kwetsbare gebieden dragen ook wandeltoerisme en skiën bij tot het probleem. Verdichting verkleint het volume van de poriën tussen de gronddeeltjes en de bodem verliest een deel of de totaliteit van zijn opnamecapaciteit. De verdichting van diepere bodemlagen is erg moeilijk omkeerbaar.

#### 3.3.1 Inleiding

Verdichting is het samendrukken van de bodem, waardoor de bodemstructuur wordt beschadigd. Eén van de effecten hiervan is dat plantenwortels beperkt worden in hun groei. De plant kan een deel van de voedingsstoffen en water niet meer bereiken. Een ander effect is dat verdichting zorgt voor meer oppervlakkige afspoeling van regenwater of plasvorming op het oppervlak door verlies van de sponswerking van de bodem. Dit kan erosie met zich meebrengen, meer sediment in de watergangen en piekbelasting in de waterafvoer.

Verdichting resulteert in verminderde gewasopbrengsten en gewaskwaliteit. Op dit moment worden de nadelige gevolgen van bodemverdichting vaak gecompenseerd door drainage toe te passen, meer te bemesten en te beregenen en door extra grondbewerkingen. Een zwakker gewas vraagt in de regel ook meer gewasbeschermingsmiddelen.

Verdichting wordt door veel onderzoekers gezien als de belangrijkste bodembedreiging in Nederland (Rutgers et al., 2009). Er zijn aanwijzingen dat verdichting en dan vooral verdichting van de ondergrond (de ploegzool en dieper) in toenemende mate en schaal voorkomt. Er is hierover maar weinig kwantitatieve informatie beschikbaar. Bij de huidige landbouwmethoden kunnen alle landbouwgronden een risico op verdichting lopen (Rutgers et al., 2009).

Verdichting kan wel tot op 1 meter diepte optreden, maar meestal ontstaat onder de bouwvoor een verdichte laag. De bouwvoor is in Nederland gemiddeld tussen de 20 – 35 cm diep. Verdichting wordt gemeten als de mechanische druk die nodig is om in de bodem door te dringen. Als vuistregel geldt dat 1,5 MPa (1,5 kg per cm<sup>2</sup>) de grens is voor een goede doorwortelbaarheid. Boven de 3 MPa is de bodem teveel verdicht en kunnen wortels niet in de grond doordringen. Tussen de 1,5 en 3 MPa kunnen wortels minder ver in de bodem doordringen (Rutgers et al., 2009).

#### 3.3.2 Oorzaken

Bodemverdichting wordt vooral veroorzaakt door grondbewerking met zware machines onder (te) natte omstandigheden, vooral tijdens oogsten en ploegen (Locher en De

Bakker, 1990). Gezonde bodems, met voldoende organische stof, zijn minder gevoelig voor verdichting. Oppervlakkige verdichting kan ook worden veroorzaakt door inslag van water (regen of beregening, dan meestal slemp genoemd) of door overbegrazing (vertrappen door vee).

### 3.3.3 Wat kan worden bereikt met maatregelen tegen verdichting?

Verdichting van de bovengrond in de landbouw kan door ploegen of eggen worden tegengegaan, de ondergrond wordt hierdoor echter dichter (ploegzool). Diepploegen heeft een tijdelijk effect. Binnen drie jaar kunnen de gronden alweer verdicht zijn, waarbij de bodemfysische eigenschappen nog slechter zijn geworden. Diepploegen heeft daarom alleen zin als daarna het bodembeheer wordt aangepast.

Door de werking van vorst, droogtescheuren, activiteit van bodemleven en wortels van gewassen kan een verdichte bodem van nature herstellen. Maatregelen tegen bodemverdichting zijn vaak gericht op het stimuleren van deze natuurlijke processen.

Bodem experts stellen dat de Nederlandse zand- en kleibodems gunstige eigenschappen hebben die ervoor zorgen dat natuurlijk herstel kan optreden. Zandgronden zijn goed doorlaatbaar en hebben daardoor een actief bodemleven en kleigronden scheuren open bij droogte en vorst. De kans op herstel is het kleinst in lichte zavelgronden. Zavelgrond ligt qua korrelgrootteverdeling tussen zand en lichte klei in en mist daardoor de gunstige eigenschappen van zand- en kleigronden. Recent onderzoek (Van den Akker en de Groot, 2007) wijst uit dat zandgrond zo verdicht kan zijn, dat bodemleven de grond niet meer los kan werken en bij gebrek aan krimp en zwel natuurlijk herstel niet lijkt op te treden. Zavelgronden zijn ook extra gevoelig voor verdichting. Er is geen informatie gevonden over de termijn waarop verdichting kan worden hersteld.

In het algemeen, maar met name in gebieden waar verdichting wordt veroorzaakt door een éénmalige handeling (aanleg natuur- en recreatiegebieden), is voorkomen van verdichting beter dan genezen.

## 3.4 Verzilting

Begripsbepaling door de EU [COM, 2002]

Verzilting is de accumulatie in bodems van oplosbare natrium-, magnesium- en calciumzouten in een zodanig mate dat de bodemvruchtbaarheid er sterk onder lijdt. Dit proces hangt vaak samen met bevoeiing omdat irrigatiewater altijd een zekere hoeveelheid zouten bevat, in het bijzonder in gebieden waar als gevolg van geringe neerslag, intense evapotranspiratie of de textuur zelf van de bodem, weinig uitspoeling van de zouten plaatsvindt zodat die zich in de oppervlaktelaag van de bodem gaan concentreren.

### 3.4.1 Inleiding

Verzilting van de bouwvoor wordt gekenmerkt door een toename van de hoeveelheid oplosbare zouten (vooral natrium, chloride, sulfaat en carbonaten) in de grond. Verzilting verslechtert de bodemstructuur en vermindert de productiviteit door zoutgerelateerde stress (droogte, problemen met nutriëntenopname). De gevoeligheid voor zout varieert tussen verschillende gewassen en dieren.

In de ontwerp KRB wordt de volgende definitie van verzilting gehanteerd: 'de accumulatie van oplosbare zouten in de bodem'. Dit betekent dat verzilting in deze definitie wordt veroorzaakt door een netto verdampingoverschot, waardoor zouten uit het verdampende water in de bodem achterblijven. Dit water kan kwelwater en/of irrigatiewater zijn. Nederland kent een netto neerslagoverschot, en in de minerale fractie van de bodem komt verzilting in de huidige definitie van de ontwerp KRB (nog) niet voor.

In een andere definitie, namelijk verzilting van het grondwater, komt verzilting momenteel wel voor in landbouwgebieden in de kustzone en de Flevopolder (Römkens en Oenema, 2004 en StuBo, 2006), onder andere als gevolg van klimaatverandering en bodemdaling. Door verdere bodemdaling en een stijgende zeespiegel kan verzilting een groter probleem worden, omdat zout water dicht onder de wortelzone van gewassen kan voorkomen. Momenteel worden eventueel opgehoopte zouten door het neerslagoverschot nog weggespoeld, maar als de verdamping toeneemt door hogere temperaturen ontstaat ook het gevaar dat ondeskundig uitgevoerde beregening tot verzilting leidt.

Verzilting is een thema dat in Nederland vooral in het water- en ruimtelijke ordeningsspoor wordt aangepakt. Zie bijvoorbeeld de stroomgebiedbeheerplannen voor de periode 2009-2015 voor de Waterwet. De stroomgebiedbeheerplannen zijn een bijlage bij het Nationaal Waterplan 2009-2015 van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Bij maatregelen via het waterspoor kan gedacht worden aan verhoging van het polderpeil na functiewijziging in het RO-spoor en daarnaast aan het aanbrengen van ophoogmaterialen. Voor bodembeheer is het belangrijk dat verzilting een aandachtspunt blijft in toekomstscenario's.

### 3.4.2 Oorzaken

Zouten worden aan de bodem toegevoegd door kunstmest, mest, compost, atmosferische depositie en ook wel met beregeningwater. In het algemeen veroorzaakt dit in Nederland echter geen verzilting. Het ruime neerslagoverschot spoelt de zouten namelijk weer weg. Gronden die in Nederland verzilt zijn, liggen langs de kust en onder zeeniveau (bijvoorbeeld droogmakerijen). Zoute kwel is hier de oorzaak.

## 3.5 Verzuring

Begripsbepaling door de EU [COM, 2002]

Als gevolg van de accumulatie van verzurende verbindingen neemt de buffercapaciteit van de bodem geleidelijk af, wat er in bepaalde gevallen toe kan leiden dat de kritische belasting wordt overschreden waardoor plotseling massale hoeveelheden aluminium en andere toxische metalen in het aquatisch systeem vrijkomen. Voorts bevordert verzuring het uitspoelen van nutriënten, waardoor enerzijds de bodemvruchtbaarheid afneemt en anderzijds problemen zoals eutrofiëring van waterecosystemen en buitensporige nitraatconcentraties in het drinkwater kunnen worden veroorzaakt. Ten slotte kan verzuring schadelijk zijn voor nuttige bodemmicro-organismen en de biologische activiteit afremmen.

### 3.5.1 Inleiding

Door de aanvoer van verzurende stoffen naar de bodem, verandert het chemische evenwicht in de bodem en het grondwater. Er zijn vooral effecten op natuurlijke vegetatie, omdat in de landbouw de verzuring gecompenseerd wordt door het

toevoegen van kalk. Vegetatie wordt gevoeliger voor droogte en ziektes. Zuurgevoelige soorten (met name korstmossen) verdwijnen. Verzuring leidt in kleigronden en kalkrijke zandgronden tot afname van buffercapaciteit; er lossen basische stoffen op die de verzuring neutraliseren. Zolang de buffercapaciteit voldoende is, zal de pH niet dalen. Maar het vermogen van de bodem om in de toekomst zuur te bufferen neemt wel af. Kalkarme zandgronden hebben een beperkte buffercapaciteit, waardoor verzuring leidt tot daling van de pH en het oplossen en uitspoelen van metalen.

Verzurende stoffen zijn zowel verbrandingsgassen uit voertuigen en fabrieken als ammoniak uit de veehouderij. Daarnaast werken sommige meststoffen verzurend. Er zijn al veel maatregelen genomen, met name tegen de uitstoot van SO<sub>2</sub> en ammoniak.

### 3.5.2 Oorzaken

Verzuring wordt vooral veroorzaakt door atmosferische depositie van SO<sub>2</sub>, NH<sub>x</sub> en NO<sub>x</sub>. Deze stoffen worden uitgestoten door verkeer, industrie en landbouw.

### 3.5.3 Maatregelen tegen verzuring

De volgende maatregelen uit hoofdstuk 4 zijn effectief tegen verzuring:

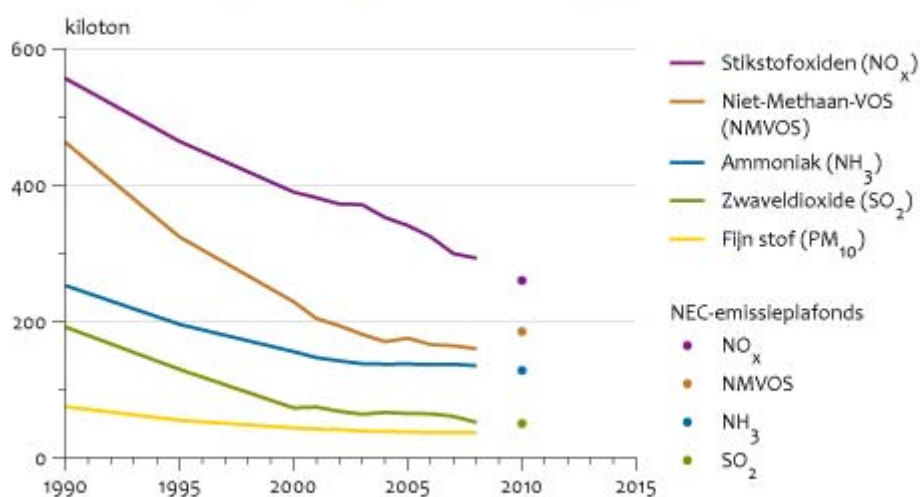
#### *Maatregelen ter voorkoming van verzuring*

- Verminderen uitstoot verzurende stoffen (paragraaf 4.4.5).
- Ruimtelijke ordening afstemmen op bodemtype (paragraaf 4.4.1).

#### *Maatregelen om verzuring ongedaan te maken*

- Tegengaan verzuring door bemesting/bekalking (paragraaf 4.2.8)

#### Emissie verzuring en grootschalige luchtverontreiniging



Bron: Emissieregistratie.

PBL/sep09/0183  
[www.compendiumvoordeleefomgeving.nl](http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl)

Het Compendium voor de Leefomgeving<sup>28</sup> stelt dat de lucht door nationaal en internationaal milieubeleid schoner is geworden, waardoor minder zuur en stikstof terecht komt op natuur. Ondanks deze verbeteringen blijft de verontreiniging via de lucht volgens informatie van het Compendium voor de Leefomgeving toch nog te hoog voor duurzaam behoud van veel natuur. De bodemverzuring gaat dan wel veel trager dan vroeger, maar het zet nog steeds door. Momenteel is het nu vooral het stikstof uit de 'zure regen' die de oorzaak is van acute problemen in de natuur. De acute problemen worden vooral veroorzaakt door het vermestende effect van stikstof. Veel planten- en diersoorten die gevoelig zijn voor stikstof, zijn inmiddels bedreigd en staan op de Rode Lijst. Dit rapport gaat verder niet in op het bestrijden van verzuring<sup>29</sup>.

#### 3.5.4 Wat kan bereikt worden met maatregelen tegen verzuring?

De maatregelen die momenteel al tegen verzuring genomen worden, hebben een positief effect. De verzuring van de Nederlandse bodem is de laatste decennia sterk afgenomen. Onduidelijk is of deze maatregelen voldoende zijn. Deze vraag is daarom opgenomen in de bijlage met onderzoeksvragen (bijlage 5).

Mocht dit niet het geval zijn, dan zijn wellicht toch aanvullende maatregelen noodzakelijk.

---

<sup>28</sup> Het Compendium voor de Leefomgeving wordt samengesteld door een redactieteam bestaande uit medewerkers van CBS, PBL en de Wageningen UR.

<sup>29</sup> Voor meer informatie zie bijvoorbeeld De Vries, W. (2008) Verzuring: oorzaken, effecten, kritische belastingen en monitoring van de gevolgen van ingezet beleid. Alterra-rapport 1699. Alterra Wageningen Universiteit en Research Centrum, Wageningen.

## 4 MAATREGELLEN

### 4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de inventarisatie van maatregelen. Doel van de maatregelen is het instandhouden of herstellen van de kwaliteit van de bodem zodanig dat die bodem – behoudens enige uitzonderingen (denk aan de levering van sommige grondstoffen, zoals bij zandwinning) – de functies kan vervullen waarvoor de bodem van nature geschikt is.

Hierbij is gekozen voor het beschrijven van maatregelen die in de praktijk bewezen hebben dat ze bodemaantasting tegengaan. Toch blijkt dat veel van deze maatregelen momenteel op maar beperkte schaal worden toegepast. Dit heeft verschillende oorzaken, maar in alle gevallen hebben maatregelen invloed op de situatie van de bodemgebruiker/-beheerder: hij of zij moet dingen anders gaan doen.

Met de bodemgebruiker/-beheerder als uitgangspunt zijn de maatregelen daarom ingedeeld in drie groepen, die passen bij de sturingsmodellen (instrumenten) voor gedragsbeïnvloeding (zie paragraaf 2.6):

- Maatregelen waarvoor bewustwording nodig is.
- Maatregelen waarvoor investeringen nodig zijn.
- Verdergaande maatregelen, door afspraken met de samenleving.

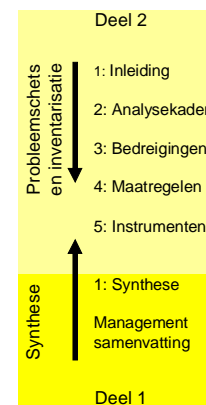
Belangrijk is hierbij op te merken dat de indeling niet zwart-wit is. Alle maatregelen bevinden zich op een continuüm van laagdrempelige gedragsverandering naar maatregelen die op individueel niveau (om diverse redenen) niet zonder meer uitvoerbaar zijn. Afhankelijk van de situatie zal de toepassing van bepaalde maatregelen laagdrempeliger zijn of juist onaantrekkelijker zijn/lijken.

#### **Maatregelen die via bewustwording gerealiseerd kunnen worden**

Sommige maatregelen leveren relatief snel een positieve bijdrage aan het economische bedrijfsresultaat en vergen kleine aanpassingen in bedrijfsvoering of terreinbeheer. Ze vergen 'alleen' een gedragsverandering of een verandering in management, bijvoorbeeld het maken van andere afspraken met een loonwerker. Bewustwording van de voordelen en kennis over het juiste toepassen van de maatregelen zijn de belangrijkste voorwaarden. Voorbeeld is het werken met lage bandenspanning om bodemverdichting te voorkomen.

#### **Maatregelen waarvoor investeringen door bodemgebruiker nodig zijn**

Voor andere maatregelen moet de bodemgebruiker/-beheerder investeren in nieuwe techniek of infrastructuur. De landbouwpraktijk hanteert een terugverdientijd van twee jaar voor aantrekkelijke maatregelen die op groot draagvlak bij boeren kunnen rekenen. Als de terugverdientijd meer dan vijf jaar bedraagt, is de kans groot dat boeren in andere maatregelen investeren<sup>30</sup>. Het gaat hierbij niet om harde grenzen maar om een continuüm met diffuse grenzen. Voor een bodemgebruiker/-beheerder kunnen er ook andere redenen zijn om maatregelen aantrekkelijk te vinden, bijvoorbeeld werkvreugde,



<sup>30</sup> Mondelinge mededeling de heer Bardoel ZLTO.

imago of inpasbaarheid in de bedrijfsvoering. Een voorbeeld is GPS op de trekker om gemakkelijk over vaste rijpaden te kunnen rijden en bodemverdichting te voorkomen. De verwachting is dat GPS binnenkort standaard op trekkers aanwezig zal zijn. Boeren die dan een nieuwe trekker kopen, kunnen GPS sneller toepassen dan boeren die net een nieuwe trekker hebben gekocht.

### **Verdergaande maatregelen, door afspraken met of eisen vanuit de samenleving**

Aan het uiterste eind van het continuüm staan voor de bodemgebruiker/-beheerder onaantrekkelijke maatregelen met een onzeker of negatief effect op het bedrijfsresultaat en/of die grote aanpassingen in de bedrijfsvoering of terreinbeheer vragen. Ook kan het gaan om maatregelen die alleen op grotere schaal dan bedrijfsschaal genomen kunnen worden (bijvoorbeeld peilbeheer).

In dat geval bepalen invloeden van buitenaf of de bodemgebruiker/-beheerder de maatregel zal toepassen. Het kan dan gaan om regels, afspraken (op gebiedsniveau) en/of financiële prikkels. De overheid kan besluiten om iets te veranderen aan regelgeving of een subsidieregeling in het leven te roepen. De EHS is een voorbeeld van grootschalig ingrijpen door de overheid in de manier waarop de bodem gebruikt mag worden. Ook het inkoopgedrag van consumenten kan via producteisen indirect invloed hebben op afwegingen van boeren over hun bodemgebruik.

## 4.2 Maatregelen die via bewustwording gerealiseerd kunnen worden

### 4.2.1 Grondbewerking aanpassen aan vochtgehalte van de bodem

<b>Factsheet grondbewerking aanpassen aan het vochtgehalte van de bodem</b> <b>Werkt tegen: erosie en verdichting</b>	
<p>Voor een goede bodemstructuur en vooral voor het tegengaan van verdichting is het van essentieel belang pas de grond te berijden en te bewerken als de draagkracht voldoende is. Die draagkracht is vooral afhankelijk van het vochtgehalte. Daarnaast zijn natuurlijk ook allerlei kenmerken van de gebruikte machines van belang. Deze komen bij maatregel paragraaf 4.3. aan de orde.</p> <p><i>Beleid</i> Op grond van artikel 3a van het Besluit gebruik meststoffen is het verboden meststoffen op een drassige bodem te brengen.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeer effectieve maatregel voor betere bodemstructuur en tegen bodemverdichting. Daardoor wordt ook erosie voorkomen.</li> <li>• Werkingmechanisme van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op de pressure 'grondbewerking op ongunstige tijden'.</li> <li>• Randvoorwaarden: de grond moet wel binnen een bepaalde periode voldoende droog zijn (denk onder andere aan leveringsplicht van de boer op specifiek tijdstip en uitvoering van inrichtingsplannen voor natuurterrein); de machine (van de loonwerker) moet op het juiste moment beschikbaar zijn.</li> </ul> </li> <li>• Bestaande praktijk in de landbouw. Wordt toegepast voorzover andere belangen zich er niet tegen verzetten. Vooral bij boeren die met eigen machines werken. Bij loonwerkers is de planning lastiger. Daarnaast kunnen leveringscontracten de handelingsvrijheid van de boer op dit punt bemoeilijken. Dit geldt bijvoorbeeld voor pootaardappelen en suikerbieten.</li> <li>• De maatregel kan op perceelschaal (of groter) genomen worden en sorteert ook daar effect. Verdichting kan snel optreden (na één keer berijden onder te natte omstandigheden). Het ongedaan maken van verdichting gaat minder snel (tenzij met mechanische maatregelen).</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van oogsten voordat de opbrengst terugloopt, belang van grondbewerking en zaaien.</li> <li>• Alle kosten en baten zijn voor de akkerbouwer / veeteler.</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is de akkerbouwer /veelteler of natuurbeheerder.</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikaseneffect. Niet</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Beperkt (tenzij verdichting zo erg wordt dan bodem 'verdrinkt')</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> </ul> </li> <li>• Maatschappelijke positieve neveneffecten. Niet.</li> <li>• Meetbaarheid: lastig. Evalueerbaarheid/ (bij)stuurbaarheid: beperkt.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestaande praktijk.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten en baten zijn afhankelijk van een eventuele opbrengstderiving en de vraag in hoeverre boer/ beheerder van natuur- of recreatieterrein de werkplanning in de hand heeft (eigen machines e.d.).</li> <li>• Geen voorbereidingstijd: gebeurt al.</li> </ul>
<p>(StuBo, 2006)</p>	

#### 4.2.2 Werken langs contourlijnen

<b>Factsheet werken langs contourlijnen</b> <b>Werkt tegen: erosie</b>	
<p>Bij deze maatregel wordt de grond bewerkt parallel aan de hoogtelijnen. Dit wordt met name toegepast in heuvelachtig gebied, als maatregel tegen watererosie.</p> <p><i>Beleid</i>            Wellicht realiseerbaar via een besluit op grond van de Wet bodembescherming (artikel 11), danwel PBO-verordeningen of provinciale verordening (PMV / POV). Anderzijds kan gedacht worden aan een Handreiking of voorlichtingsmateriaal.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Goede maatregel voor het beperken van watererosie. Hierdoor wordt ook verlies van vruchtbare grond/organisch stof tegengegaan. De effectiviteit hangt sterk af van de ligging van de hoogtelijnen. Zie ervaringen uit de praktijk.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op de pressure 'grondbewerking' die erosie bevordert.</li> <li>• Randvoorwaarden: perceelliging (en hoogtelijnen); Op vlak terrein n.v.t.)</li> </ul> </li> <li>• Bestaande praktijk, wordt in het buitenland breed toegepast in heuvelachtige gebieden.</li> <li>• Maatregel nemen op perceelschaal; ook daarbuiten effect. Effect vooral bij langdurige toepassing.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van voorkomen watererosie, belang van efficiënte grondbewerking.</li> <li>• Kosten en baten voornamelijk bij bodemgebruiker, maar deel baten ook bij maatschappij.</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is akkerbouwer / veeteler en indien van toepassing beheerder van recreatieterrein.</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikas effect. Niet</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Niet</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> </ul> </li> <li>• Maatschappelijke positieve neveneffecten. Geen of minder modderoverlast.</li> <li>• Meetbaarheid: goed. Evalueerbaarheid/ (bij)stuurbaarheid: goed.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Is vaak niet uitvoerbaar (enkel als hoogtelijnen evenwijdig lopen aan een van de perceelsgrenzen), leidt tot meer kopakkers en dus meer verdichting en opbrengstderving. Doordat meer gedraaid moet worden kosten bewerkingen bovendien meer tijd. Wordt in de praktijk nauwelijks toegepast. Tijdens de evaluatie van de erosieverordening [Evaluatie HPA Erosie Verordening, GS provincie Limburg, 2007] bleek dat op 11% van de oppervlakte door landbouwers werd gemeld dat ze contourploegen. Bij controle in het veld bleek dat 'contourploegen' vaak niet de contour volgde maar slechts de overwegende hellingrichting<sup>31</sup>.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen incidentele kosten, geen of nauwelijks structurele kosten. Wel baten.</li> <li>• Maatregel kan direct na oogst ingezet worden.</li> </ul>
<p>(StuBo, 2006 en <a href="http://soco.jrc.ec.europa/documents/NL Factsheet-06.pdf">http://soco.jrc.ec.europa/documents/NL Factsheet-06.pdf</a> en Productschap Tuinbouw, 2008 en Productschap Akkerbouw, 2008)</p>	

<sup>31</sup> Paul Geelen, provincie Limburg.

### 4.2.3 Telen van groenbemesters/vanggewassen

<b>Factsheet Gebruik van Groenbemesters/vanggewassen</b> <b>Werkt tegen: erosie, verlies van organische stof</b>	
<p>De teelt van groenbemesters/vanggewassen/nagewassen/tussengewassen na of tussen het hoofdgewas (of ook wel als onderdeel van het bouwplan) heeft verschillende voordelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het gehalte OS in de bodem neemt toe, blijft stabiel of neemt minder af.</li> <li>• er spoelen minder nutriënten uit en nutriënten komen geleidelijk beschikbaar</li> <li>• bodemleven gaat vooruit (biodiversiteit)</li> <li>• minder (kunst)mest nodig</li> <li>• verbeteren bodemstructuur (o.a. tegen verdichting en verbeterde vochthuishouding)</li> <li>• onkruid/plagenbestrijding (NB plagenbestrijding kan ook negatief uitvallen; van belang is het juiste gewas groenbemester bij de eventueel aanwezige plaag te kiezen)</li> <li>• tegengaan erosie</li> </ul> <p>Een deel van de voordelen geldt ook voor het toevoegen van klaver in grasland, met name m.b.t. het bodemleven, bodemstructuur en behoefte aan (kunst)mest.</p> <p><i>Beleid</i></p> <p>Het Besluit gebruik meststoffen verplicht telers op zand- en lössgronden na de teelt van maïs direct gebruik te maken van groenbemesters als vanggewas in de winter. Na granen valt het gebruik van groenbemesters onder de goede landbouwpraktijk. Daarnaast zijn groenbemesters vaak een gebruikelijk tussengewas.</p> <p>De teelt van groenbemesters en vanggewassen zouden een plek kunnen krijgen in provinciale bodemvisies, regionale waterplannen en groen- blauwe diensten (mogelijk op termijn uit te breiden met bodemdiensten).</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectieve maatregel tegen afname van %OS (zowel stabiel als labiel). Als stikstofbinders worden gebruikt neemt ook de afhankelijkheid van stikstofkunstmest af. Daarnaast effectief tegen erosie en voor goede bodemstructuur.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op de pressures 'monoculturen' en 'gebruik kunstmest' en op de states 'afname organisch stof' en 'erosie'.</li> <li>• Randvoorwaarden: moet passen in het bouwplan.</li> </ul> </li> <li>• Maatregel kan direct na oogst genomen worden op perceelschaal. Daar treedt ook het grootste effect op. Daarnaast is de termijn waarop effect optreedt afhankelijk van diverse teelt- en bodemfactoren.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van schoon grond- en oppervlaktewater.</li> <li>• Kosten voor teelt: akkerbouwer/veeteler. Baten: grotendeels de boer, deels 'de maatschappij.'</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is de boer</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikaseffect. Gunstig, minder energie nodig voor productie minerale N kunstmest + opbouw %OS.</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet.</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Gunstig.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies. Let wel, groenbemesters dienen vóór de teelt van het volgende gewas ondergewerkt te worden. In specifieke gevallen kan ploegen een aantasting vormen van het geologisch en archeologisch erfgoed. Echter, in veel gevallen wordt er ook wel geploegd zonder dat er groenbemesters verbouwd worden en is dit dus geen aanvullend effect.</li> </ol> </li> <li>• Maatschappelijke positieve neveneffecten. Minder uitspoeling van nutriënten; veel mensen vinden dat een groenbemester er mooier uit ziet dan zwarte grond.</li> <li>• Meetbaarheid: Evalueerbaarheid/(bij)stuurbaarheid: bepaalde effecten zullen goed meetbaar zijn (zoals natuurlijk plaagbestrijding), andere minder (of pas op lange termijn) (zoals opbouw %OS).</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zie bijvoorbeeld Spade.nl.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In de meeste gevallen zijn baten voor de boer hoger dan kosten, zeker op langere termijn. Daarnaast zijn er baten voor de maatschappij.</li> <li>• De terugverdientijd voor de veeteler (klaver in grasland) is iets langer dan voor de akkerbouwer, omdat hier minder voordelen gelden.</li> <li>• Kan direct ingezet worden (wordt al ingezet).</li> </ul>
<p>(StuBo, 2006 en <a href="http://www.spade.nl">www.spade.nl</a> en Raaijmakers en Schneider, 2008 en Visser et al., 2008)</p>	

#### 4.2.4 Toepassen van akkerrandenbeheer

<b>Factsheet Akkerrandenbeheer</b> <b>Werkt tegen: erosie, verlies van organische stof, verdichting</b>	
<p>Akkerrandenbeheer heeft diverse positieve effecten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• akkerranden hebben (lokaal) gunstig effect op erosie, toename van organische stof en afname van verdichting. Dit geldt ook voor groenstroken, grasbanen en graften.</li> <li>• doordat de akkerrand niet bewerkt en niet bemest en bespoten wordt, is er minder afspoeling van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater. Bovendien leggen de aanwezige planten en organische stof ook nutriënten (en gewasbeschermingsmiddelen) vast.</li> <li>• in de akkerranden groeien diverse (bloeiende) planten, waardoor de biodiversiteit vergroot wordt. Onder andere aantrokken insecten zorgen voor een natuurlijke plaagbestrijding in het aangrenzende perceel. Dit resulteert op den duur in een lager gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op het hele perceel.</li> </ul> <p><i>Beleid</i></p> <p>Het toepassen van akkerranden is een mogelijke invulling van de teeltvrije zones als voorgeschreven via het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij en de Meststoffenwet. Verder is akkerrandenbeheer is opgenomen in de Catalogus groen/blauwe diensten. Daarnaast zou akkerrandenbeheer een plek kunnen krijgen in de Beheerplannen ter uitvoering van regionale waterplannen en in provinciale bodemvisies</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel heeft ter plekke een positief effect op erosie, %OS en verdichting. Akkerranden kunnen afstromende grond vangen voordat die het perceel verlaat. Overlast elders wordt daarmee tegengegaan: niet de erosie op het perceel zelf.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op de pressures 'onbedekte grond' en 'zware grondbewerking' en de state 'erosie' en 'verlies aan (bodem)biodiversiteit'.</li> <li>• Randvoorwaarden: landbouw.</li> </ul> </li> <li>• Bestaande praktijk op beperkte schaal, afhankelijk van de omstandigheden (beschikbaarheid van subsidies).</li> <li>• De maatregel kan bij de eerstkomende grondbewerking genomen worden, in principe aan de randen van elk landbouwperceel. De effecten zullen vanaf het eerstkomende groeiseizoen zichtbaar worden (sommige eerder dan andere), deels op de schaal van de akkerrand, deels op de schaal van het hele perceel of zelfs daarbuiten (vliegende insecten, vermindering afspoeling stoffen naar oppervlaktewater).</li> <li>• Combinatie van graan met klaver bevordert de stikstofvoorziening rond de korrelvulling.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van een aantrekkelijk landschap, schoon grond- en oppervlaktewater.</li> <li>• Deel van het land van de boer wordt niet meer gebruikt voor gewassen, en levert dus geen directe inkomsten meer op. Mogelijk als zinvolle invulling van teeltvrije zons. Ook de kosten voor het onderhoud van de akkerrand zijn voor de boer. Deel van de baten (bijvoorbeeld natuurlijke plagenbestrijding) komt ook terecht bij de boer. Een ander deel van de baten (minder afspoeling naar oppervlaktewater, gevarieerder landschap) gaan naar 'de maatschappij'.</li> <li>• Waterschappen en natuurorganisaties kunnen boeren een vergoeding voor akkerrandenbeheer geven. Ook andere organisaties kunnen dat doen.</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is de akkerbouwer/grondgebonden veeteler en eventueel in bepaalde gevallen de beheerder van een recreatieterrein.</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikaseffect. Direct effect minimaal, indirect effect waarschijnlijk positief (o.a. hoger %OS)</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Geen effect.</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Positief effect.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies. Let wel dat een deel van de landbouwgrond uit productie wordt genomen. De betreffende grond wordt overigens niet ongeschikt voor landbouw.</li> </ul> </li> <li>• Maatschappelijke positieve neveneffecten: in het algemeen worden bloeiende akkerranden als mooi ervaren. Er spoelen minder nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen uit (en ze zijn ook minder nodig).</li> <li>• Meetbaarheid: relatief gemakkelijk als oppervlakte maar moeilijker als kwaliteit van akkerrand ook meetelt (zeker als er subsidie voor komt). Evalueerbaarheid/(bij)stuurbaarheid: lastig, biodiversiteit is lastig te meten en de effecten nog lastiger.</li> </ul>

<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorbeelden en verhalen die de werking van de maatregel in de praktijk illustreren staan genoemd op <a href="http://spade.nl">spade.nl</a>. Deze maatregel wordt al gestimuleerd en zal in de toekomst waarschijnlijk nog meer (financieel) gestimuleerd worden.</li> <li>• Akkerrandenbeheer: vaak eenjarige planten, dus toch nog veel grondbewerking.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten: uit productie nemen van land (derving % inkomsten); daarnaast inzaaien/beplanten en onderhouden van de strook. Baten: natuurlijke plagenbestrijding (minder gewasbeschermingsmiddel nodig; hogere opbrengst (nog) onduidelijk; minder uit- en afspoeling. Wellicht meer recreatie door aantrekkelijker landschap. Indien van toepassing: vergoeding voor een 'groene dienst'.</li> <li>• Maatregel kan na de komende oogst/komend zaaizeizoen ingezet worden, tenzij eerst subsidiekader nodig is om boeren zover te krijgen.</li> </ul>
<p><i>(TCB, 2005 en StuBo, 2006 en <a href="http://www.spade.nl">www.spade.nl</a> en Visser et al., 2008)</i></p>	

#### 4.2.5 Achterlaten/terugbrengen gewasresten op het land

<b>Factsheet Gewasresten achterlaten/terugbrengen op het land</b> <b>Werkt tegen: verlies van organische stof en erosie</b>	
<p>Gewasresten worden in sommige gevallen van het land verwijderd om te worden gebruikt als bijvoorbeeld strooisel in stallen, veevoer of energiebron (in een vergistingsinstallatie). Afhankelijk van het soort gewas en de grondsoort zal het achterlaten van het gewas een meer of minder positieve invloed hebben op het organisch stof gehalte in de bodem. Bedekking van de bodem en hogere organische stof gehalte werkt ook gunstig op bestrijding van erosie en verdichting.</p> <p><i>Beleid</i> De Vrijstellingsregeling plantenresten en tarragrond geeft de voorwaarden waaronder (ondermeer) oogstrestanten, vrij zijn gesteld van het stortverbod buiten inrichtingen (zoals geformuleerd in artikel 10.2 van de Wet milieubeheer). De maatregel is eventueel te combineren met voorwaarden voor subsidie op gebruik gewasresten voor energieopwekking.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mate waarin de maatregel het organisch stofgehalte in stand houdt of herstelt is afhankelijk van het gewas en de grondsoort. Met name is hier het onderscheid tussen rooivruchten en overige gewassen van belang. Oogstresten van rooivruchten leveren in het algemeen weinig of geen bijdrage aan de stabiele fractie, in tegenstelling tot bijvoorbeeld granen. Het effect op erosie en verdichting is daarnaast afhankelijk van de vraag in welke mate het materiaal voorkomt dat de grond zwart (kaal) is.</li> <li>• Achterlaten van gemakkelijk afbreekbare oogstresten (bietenloof) kan in het najaar leiden tot uitspoeling van nutriënten.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maatregel richt zich op de pressure 'afvoer van oogstresten'. Oogstresten kunnen dus niet (meer) voor andere doeleinden gebruikt worden.</li> <li>• Randvoorwaarden: akkerbouw met oogstresten.</li> </ul> </li> <li>• Bestaande praktijk, afhankelijk van het gewas. Staat onder druk door vraag naar covergistingmateriaal (energieopwekking).</li> <li>• De maatregelen kan op elke gewenste ruimtelijke schaal genomen worden en sorteert ook daar zijn effect. Kan na de eerstkomende oogst. Tijdschaal van effect afhankelijk van doel (behoud of herstel OS) en diverse gewas- en bodemparameters.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van gebruik gewasresten voor andere doeleinden, bijvoorbeeld veevoer of covergistinggrondstof.</li> <li>• Kosten en baten in eerste instantie bij akkerbouwer: Gewasresten achterlaten kost niets, terugbrengen wel. Goede bodem levert betere oogst op. Gewasresten kunnen niet meer verkocht worden. In tweede instantie bij koper gewasresten, die nu waarschijnlijk een duurder alternatief moet kopen.</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is de akkerbouwer</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel:             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikas effect. Onzeker: meer OS in bodem is gunstig, maar minder organisch materiaal beschikbaar voor energieopwekking.</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Oogstresten stimuleren bodemleven en hebben dus een gunstig effect op de bodembiodiversiteit.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies. Zie ook 3.3.</li> </ol> </li> <li>• Geen maatschappelijke positieve neveneffecten.</li> <li>• Meetbaarheid: lastig, evt. nutriëntenboekhouding akkerbouwer (gewasresten verkocht?). Evalueerbaarheid/ (bij)stuurbaarheid: lastig, effect zal niet direct te meten zijn. Wellicht wel op lange termijn zichtbaar in meting %OS.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wordt al op grote schaal toegepast. Mate waarin kan veranderen (bijvoorbeeld graan: alleen stoppels achterlaten of hele aar). Tendens naar oogst van restproducten t.b.v. covergisting (energieopwekking), bijvoorbeeld van suikerbietenloof.</li> <li>• Onderwerken van vanggewassen. Volgens het mestbeleid zijn vanggewassen verplicht na de teelt van maïs zand- of lössgrond. Het gaat om gras, winterrogge, bladkool of bladrammenas. Het vanggewas na maïs is bedoeld om uitspoeling van stikstof in het najaar en de winter te voorkomen.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De bijdrage van deze maatregel aan de toename van organische stof in de bodem hangt af van het type gewasrest. Bietenloof wordt snel verteerd en stro blijft langer in de bodem.</li> <li>• Geen incidentele kosten en baten. Structurele kosten en baten afhankelijk van o.a. effect op de bodem en prijs voor gewasresten op de markt.</li> <li>• Het kost niets om de maatregel voor te bereiden/in te zetten (het gebeurt al).</li> </ul>
<p>(StuBo, 2006)</p>	

#### 4.2.6 Organische stof toevoegen in de vorm van compost

<b>Factsheet Organische stof toevoegen in de vorm van compost</b> <b>Werkt tegen: verlies van organische stof</b>	
<p>In plaats van (of in aanvulling op) gewasresten kunnen ook compost of ander organisch materiaal aangevoerd worden naar de akker. Deze bevatten in meer of mindere mate ook nutriënten en eventueel schadelijke stoffen zoals zware metalen. De toepassing in de landbouw is indirect beperkt vanuit de Meststoffenwet (hoogte fosfaat- en stikstofgift). Voor het gebruik in de natuur en op overige gronden gelden regels op grond van het Besluit gebruik meststoffen).</p> <p>Goede compost bevat zowel een grote hoeveelheid gunstige bodemorganismen, als veel verschillende voedingsstoffen voor zowel gewas als bodemleven. Bij compost kan een onderscheid gemaakt worden tussen groencompost en GFT (de eerste is vaak van een betere kwaliteit). Bij het maken van compost is zelfcompostering (regionaal) gunstiger voor het milieu dan grootschalige compostering, in verband met lange transportafstanden.</p> <p><i>Beleid</i>            Certificering van compost, mét overheidsgarantie, garandeert gebruikers compost van goede kwaliteit. Kwaliteitseisen voor compost zijn vastgelegd op basis van het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet. De stikstof- en fosfaatgebruiksnormen van de Meststoffenwet zijn randvoorwaardenstellend voor de maximale dosering van compost op landbouwgronden. Via het Besluit gebruik meststoffen is de maximale gift op natuur- en overige gronden geregeld. Er zijn voor zover bekend geen bestaande regelingen die het gebruik van compost stimuleren.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mate waarin de maatregel het organisch stofgehalte in stand houdt of herstelt is afhankelijk van het soort organisch materiaal (o.a. labiel/stabiel) en de grondsoort. Zandgronden reageren in de regel sneller op wijzigingen in organische stof management maar kunnen uiteindelijk een minder hoog %OS opbouwen. Het effect op erosie en verdichting is daarnaast afhankelijk van de vraag in welke mate het materiaal voorkomt dat de grond zwart (kaal) is.</li> <li>Werkingsmechanisme van de maatregel:           <ul style="list-style-type: none"> <li>De maatregel richt zich op de pressures 'zwarte grond na oogst' en 'gebruik kunstmest' en de state 'verlies aan organische stof'.</li> <li>Randvoorwaarden: Opbrengen compost en ander materiaal betekent extra werkgang (vergroten kans op verdichting). De grond moet dus over voldoende draagvermogen beschikken.</li> </ul> </li> <li>Bestaande praktijk.</li> <li>De maatregel kan op elke gewenste schaal genomen worden. Effect op erosie en verdichting is redelijk direct; effect op %OS minder direct en afhankelijk van verschillende factoren. Het effect treedt alleen op het perceel waar de maatregel wordt toegepast.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Belang van gebruik van organisch materiaal voor andere doeleinden, bijvoorbeeld veevoer of covergistinggrondstof.</li> <li>Kosten en baten in eerste instantie bij akkerbouwer: Aanvoer van organisch materiaal: kosten. Bij zelf composteren worden kosten voor afvoer maaisel bespaard, maar het composteren zelf kost ook weer geld (o.a. monsteranalyse). Goede bodem levert betere oogst op (baten). Een rijker bodemleven stimuleert natuurlijke plaagbestrijding (baten). Als erosie voorkomen wordt, heeft dit ook gunstig effect op omgeving.</li> <li>De opdrachtgever van de maatregel is de akkerbouwer</li> <li>Neveneffecten van de maatregel:           <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikas effect. Onzeker: meer OS in bodem is gunstig, evt. minder energieopwekking op organisch materiaal kan ongunstig zijn.</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Gunstig: meer OS betekent hogere bodembiodiversiteit.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies. Zie onder andere 3.3.</li> </ol> </li> <li>Geen maatschappelijke positieve neveneffecten.</li> <li>Meetbaarheid: goed (aanvoer materiaal moet geregistreerd worden in het kader van mestwetgeving?). Evalueerbaarheid/ (bij)stuurbaarheid: lastig, effect zal niet in alle gevallen direct te meten zijn. Wellicht wel zichtbaar in meting %OS.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wordt al toegepast. Tendens naar grotere vraag naar organisch materiaal ten behoeve van energieopwekking, waardoor minder overblijft voor grondverbetering.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incidentele kosten: aanschaf mestverspreider voor verspreiding organisch materiaal op land. Waarschijnlijk kan dit financieel niet uit bij één keer per paar jaar compost uitrijden en wordt een loonwerker ingeschakeld à enkele tientallen euro's per hectare. Structurele kosten en baten afhankelijk van o.a. effect op de bodem en prijs voor organisch materiaal op de markt (indicatie compost: € 100,- per hectare).</li> <li>Het kost geen tijd om de maatregel voor te bereiden/in te zetten (het gebeurt al).</li> </ul>
<p>(COM, 2002 en Faber et al., 2009 en StuBo, 2006 en <a href="http://www.spade.nl">www.spade.nl</a> en Visser et al., 2008)</p>	

#### 4.2.7 Bodemleven sparen bij (onkruid) bestrijding

<b>Factsheet bodemleven sparen bij (onkruid) bestrijding</b> <b>Werkt tegen: verlies van organische stof</b>	
<p>Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kan beperkt worden door o.a. het stimuleren van natuurlijke ziekte- en plaagwering, het gebruik van resistente gewassen en door schoffelen of wieden. Ook kunnen gewasbeschermingsmiddelen gebruikt worden die minder schadelijk zijn voor het bodemleven of kunnen de gebruikte gewasbeschermingsmiddelen efficiënter ingezet worden door middel van bijvoorbeeld sensor spray of sleepdoek.</p> <p><i>Beleid</i> Een projectgerichte aanpak, bijvoorbeeld vanuit het waterkwaliteitsbeheer, kan geschikt zijn om meer specifiek in te zetten op het sparen van bodemleven. Te combineren met voorlichting en subsidies. Verder kunnen in de provinciale Bodemvisies, Regionale waterplannen en bijbehorende Beheerplannen ambities en doelstellingen geformuleerd worden m.b.t. het gebruik en de uit- en afspoeling van gewasbeschermingsmiddelen.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een rijke bodemfauna draagt bij aan een gezond gewas door beter opneembare nutriënten en een betere bodemstructuur. Aangezien levende organismen een onlosmakelijk deel uitmaken van het OS in de bodem, zal het %OS gediend zijn bij deze maatregel.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op de pressure 'gebruik gewasbeschermingsmiddelen'.</li> <li>• Randvoorwaarden: niet.</li> </ul> </li> <li>• Bestaande praktijk (o.a. in biologische landbouw en in gemeentelijk groenbeheer)</li> <li>• Zal meestal (minstens) op bedrijfsschaal moeten worden ingevoerd. Heeft ook daarbuiten effect. Opbouwen natuurlijke ziekte- en plaagwering vraagt wat tijd.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van schoon grond- en oppervlaktewater, belang van goede opbrengst van het gewas.</li> <li>• Kosten: opbouw natuurlijke ziekte- en plaagwering, eventueel opbrengstderving, schoffelen etc.: voor de akkerbouwer/groenbeheerder. Keuze voor andere gewasbeschermingsmiddelen levert niet altijd extra kosten op. Baten: geen (minder) kosten aan gewasbeschermingsmiddelen: voor de boer/terreinbeheerder Natuurlijker omgeving, minder uitspoeling gewasbeschermingsmiddelen: maatschappij.</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is akkerbouwer /veeteler of terreinbeheerder (recreatieterrein of gemeentelijk groen).</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikas effect. Niet (beperkt; minder productie gewasbeschermingsmiddelen)</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Zeer gunstig.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> </ol> </li> <li>• Maatschappelijke positieve neveneffecten. Minder uitspoeling gewasbeschermingsmiddelen.</li> <li>• Meetbaarheid: goed (registratie gebruik middelen). Evalueerbaarheid/(bij)stuurbaarheid: redelijk goed. Effect op biodiversiteit lastig te meten.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhalen uit de biologische landbouw, zie ook spade.nl.</li> <li>• Volgens de Gereedschapskist biodiversiteit (CLM en NMI) is de keuze voor een herbicide dat het bodemleven niet of nauwelijks schaadt, gemiddeld niet duurder dan middelen die wel een negatief effect hebben. In sommige gevallen is het mechanisch bestrijden van onkruid goedkoper dan met een spuitmachine het land op te gaan en de daarbij komende middelkosten. Bodemleven sparen draagt bij aan een goede bodemstructuur en nutriëntenvoorziening naar het gewas, dit kan tientallen procenten gewasopbrengst schelen.</li> <li>• Met een projectgerichte benadering kan worden ingezet op het gebruik van de middelen die het bodemleven meer sparen. Hiervoor is de milieumeetlat van CLM een dienstig instrument. Bij een aantal waterleidingbedrijven is veel ervaring met de milieumeetlat opgedaan in de projecten Resultaatbeloning.</li> <li>• Verder kan via voorlichting en subsidies winst</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waarschijnlijk vooral bij omschakeling extra kosten en/of inkomstderving. Verder afhankelijk van veel factoren of financieel effect gunstig of ongunstig is.</li> <li>• Het kost weinig tijd om de maatregel voor te bereiden/in te zetten. Er is wel kennis nodig (effecten laten wel even op zich wachten).</li> <li>• Herbiciden die bodemleven sparen zijn gemiddeld niet duurder dan middelen die wel een negatief effect hebben.</li> </ul>

<p>geboekt worden door de spuitwijze aan te passen. Beschikbaar zijn onder meer: de sleepdoek, sensorspray, selectspray en de spot-on-stipper. Een aantal waterschappen en waterleidingbedrijven heeft met subsidies de introductie van de sleepdoek gepromoot. Eigen aan de genoemde technieken is het beperken van het hoeveel middel dat wordt ingezet, hetgeen ook voor de gebruiker (agrariër, recreatiebedrijf en andere) leidt tot minder uitgaven.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ook kan worden ingezet op het op het mechanisch verwijderen van onkruiden en de introductie van natuurlijke vijanden, onder meer door de functionele agrobiodiversiteit (akkerrandenbeheer kan daarbij een rol spelen, maar ook de introductie van meer landschapselementen).</li></ul>	
<p><i>(StuBo, 2006 en <a href="http://www.spade.nl">www.spade.nl</a> en Visser et al., 2008)</i></p>	

#### 4.2.8 Tegengaan verzuring door bemesten/bekalken

<b>Factsheet Tegengaan verzuring door bemesten/bekalken</b> <b>Werkt tegen: verzuring</b>	
<p>Verzuring van de bodem wordt, naast atmosferische depositie, sterk beïnvloed door het bemestingsregime. Landbouwgrond zal in de meeste gevallen niet per saldo zuurder worden, omdat de boer de verzuring compenseert door het toevoegen van kalkmeststoffen.</p> <p>Voor de overige meststoffen geldt, dat een deel verzurend werkt (drijfmest en kunstmeststoffen zoals zwavelzure ammoniak en kalkammonsalpeter) en een ander deel juist basisch werkt (vaste mest, pluimveemest en champignonmest).</p> <p>In natuur- en recreatiegebieden wordt niet overal mest toegevoegd. Om hier verzuring door atmosferische depositie tegen te gaan kan basische stof (kalk) of bufferend water worden toegevoegd.</p> <p><i>Beleid</i> Wellicht mogelijk via het productenbeleid (bijvoorbeeld aanvullende kwaliteitseisen aan kunstmeststoffen)</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzuring van de bodem is sterk afhankelijk van het bemestingsregime. Daarnaast zijn ook bodemtype en andere factoren (zoals %OS) van belang.</li> <li>• Kalk toevoegen is een effectieve maatregel tegen acute verzuring. Het werkt niet op lange termijn en pakt de bron niet aan.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op de pressure 'gebruik van kunstmest en drijfmest' en de state 'toenemende verzuring van de bodem'.</li> <li>• Randvoorwaarden: juiste beschikbaarheid van de verschillende meststoffen. Het gaat hierbij zowel om positieve beschikbaarheid van basische meststoffen als het ontbreken van een overschot aan drijfmest. In natuurgebieden geldt daarnaast dat de maatregel in sommige gevallen gecombineerd moet worden met plaggen of baggeren.</li> </ul> </li> <li>• Het gebeurt al, zowel in natuurgebieden als in de landbouw.</li> <li>• De maatregel kan op elke gewenste schaal genomen worden. Effect op zuurgraad redelijk direct, hoewel het mogelijk is dat zich een nieuw evenwicht moet instellen (met name bij organische meststoffen). Het effect is wel afhankelijk van verschillende factoren. Het effect treedt alleen op het perceel waar de maatregel wordt toegepast op.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van afzetmogelijkheden van verschillende (organische) meststoffen. In natuurgebieden spelen geen andere belangen.</li> <li>• Kosten: onzekerheid over toegepaste nutriënten (t.o.v. kunstmest) → akkerbouwer Baten: mestoverschot wordt teruggedrongen als minder boeren kunstmest gebruiken → milieu Betere afzetmarkt voor een deel van de organische mest → veeteler Gezondere bodem → akkerbouwer Kosten van bekalken in natuurgebieden komen voor rekening van de natuurbeheerder.</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is de akkerbouwer/grondgebonden veeteler/natuurbeheerder</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikas effect. Gunstig: meer OS in bodem en minder kunstmestproductie.</li> <li>3.2 Woestijnvorming. n.v.t.</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Gunstig.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> </ol> </li> <li>• Maatschappelijke positieve neveneffecten. zie 'baten' en 'broeikas effect'.</li> <li>• Meetbaarheid: goed, in NL wordt goed bijgehouden welke mest waar heen gaat. Evalueerbaarheid/ (bij)stuurbaarheid: per perceel goed, want zuurgraad in landbouwgrond wordt regelmatig gemeten i.v.m. beslissing over toediening kalkmeststoffen.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toevoegen van kalk is bestaande praktijk. Onbekend hoe lang het werkt; afhankelijk van factoren als grondsoort en aanvoer verzurende stoffen (mest; luchtverontreiniging)</li> <li>• Er zijn voorbeelden van bedrijven met een goede bodemstructuur en gebruik van vaste mest die zelden hoeven te bekalken.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten en baten (incidenteel en structureel). Prijs van (uitrijden van) mest is afhankelijk van locatie en kwaliteit. Zie ook maatregel 4.3.3.</li> <li>• Het kost geen tijd om de maatregel voor te bereiden (het gebeurt al). Voor grootschaliger toepassing is de beschikbaarheid van geschikte mest een voorwaarde.</li> </ul>
<p>(Smit et al., 2008 en Smit et al., 2009 en <a href="http://www.bodemacademie.nl">www.bodemacademie.nl</a>)</p>	

## 4.3 Maatregelen waarvoor investeringen nodig zijn

### 4.3.1 Toepassen van vaste rijpaden door middel van GPS technieken

<b>Factsheet GPS technieken: vaste rijpaden</b> <b>Werkt tegen: verdichting</b>	
<p>Grondbewerking door middel van een systeem van vaste rijpaden is mogelijk geworden door nauwkeurige GPS besturing. Tussen deze rijpaden liggen de teeltbedden die niet meer bereiden worden. De bodemstructuur in het teeltbed wordt hierdoor gespaard. Tegelijk geeft het spoor een betere draagkracht. Dit zorgt voor een betere trekkracht en minder energiegebruik dan bij een gewone teelt.</p> <p><i>Beleid</i> Momenteel zijn geen regelingen bekend waarmee het rijden op vaste rijpaden wordt gestimuleerd.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectieve maatregel om verdichting in het teeltbed te voorkomen.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• de maatregel richt zich op de pressure 'grondbewerking'.</li> </ul> </li> <li>• Wordt op beperkte schaal al toegepast.</li> <li>• Effect onmiddellijk/zelfde groeiseizoen op schaal van bewerkt perceel. Let wel: deze maatregel vermindert bestaande verdichting niet, maar voorkomt het.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van gezonde bodem en goede, betaalbare landbouwproductie.</li> <li>• Kosten en baten van de maatregel liggen bij de boer. Kosten bestaan vooral uit het aanschaffen van GPS-apparatuur en werkmachines met een standaard werkbreedte. Baten uit gezondere bodem, minder energieverbruik, betere gewasopbrengst.</li> <li>• De boer beslist over de toepassing</li> <li>• Neveneffecten:             <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikaseffect: minder diesel</li> <li>3.2 Woestijnvorming: nvt</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit neemt toe</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties: Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> </ul> </li> <li>• Positieve maatschappelijke neveneffecten: het gebruik van vaste rijpaden is onderdeel van precisie landbouw. Dit systeem heeft meer voordelen, zoals verminderd gebruik van mest en gewasbeschermingsmiddelen.</li> <li>• Lastig meetbaar. Verdichting is wel te zien aan het gewas, maar hangt van meer factoren af. Evaluatie via enquêtes.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het intensieve systeem is op een bedrijf vanaf ongeveer 100 ha rendabel door een hogere financiële opbrengst en besparing op arbeid.</li> <li>• Besparing op brandstof, meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen zijn gering.</li> <li>• Gewassen met een hoog rendement maken investering snel rendabel.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanschafkosten (GPS)apparatuur. Lagere kosten grondbewerking, mest en gewasbescherming. Hogere opbrengst, gezondere bodem. In de voorbeelden in 'GPS in akkerbouw' worden de investeringskosten terugverdiend door hogere opbrengst en lagere kosten. Het gaat in die studie in alle gevallen om een bouwplan van aardappelen, suikerbieten en winterarwe op zand.</li> <li>• Aanschaf van GPS en eventueel machines met standaardwerkbreedte is noodzakelijk.</li> </ul>
<p>(<a href="http://www.spade.nl">www.spade.nl</a> en <a href="#">Visser et al., 2008</a> en <a href="http://www.bodemacademie.nl">www.bodemacademie.nl</a> en <a href="http://www.futurefarming.nl/biologisch.php?taalid=1">www.futurefarming.nl/biologisch.php?taalid=1</a> en van der schans et al., 2008)</p>	

#### 4.3.2 Grondbewerking aanpassen om bodemverdichting te beperken

<b>Factsheet minder bodemverdichting bij grondbewerking</b> <b>Werkt tegen: erosie, verlies van organische stof, verdichting</b>	
<p>Bodemverdichting bij grondbewerking beperken door</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de grond alleen te bewerken onder gunstige omstandigheden (maatregel 4.2.1);</li> <li>• te letten op eigenschappen machines (grootte, gewicht, maar ook wiellast/aslast, bandenspanning);</li> <li>• het aantal grondbewerkingen te beperken, werkgangen te combineren;</li> <li>• ondiep te ploegen. Eventueel zelfs niet meer ploegen (zie maatregel 4.3.4);</li> <li>• bij ploegen wielen niet in de voor laten rijden;</li> <li>• toepassen van vaste rijpaden door middel van GPS technieken (maatregel 4.3.1).</li> </ul> <p><i>Beleid</i> Er is momenteel geen specifieke wetgeving met betrekking tot het tegengaan van verdichting.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel zorgt voor gezondere bodemfauna (biodiversiteit), betere bodemstructuur, minder diepe invloed van verdichting (en dus beter omkeerbaar door weersinvloeden). De beworteling en botanische samenstelling blijven langer op peil waardoor graslandvernieuwing (scheuren van grasland; zie ook maatregel 4.3.8) minder snel nodig is. Ook voor andere gewassen zoals aardappelen, suikerbieten en maïs levert de maatregel een hogere opbrengst op. Ook de begroeiing en het bodemleven in natuur- en recreatiegebieden is gebaat bij een niet-verdichte bodem.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• de maatregel richt zich op de pressure (grondbewerking).</li> </ul> </li> <li>• De diverse maatregelen worden op beperkte schaal al toegepast.</li> <li>• Effect onmiddellijk/zelfde groeiseizoen op schaal van geploegde perceel (op lange termijn meer + deels andere effecten). In natuurgebieden gaat het soms om het effect van een éénmalige ingreep. Ook in dat geval zal het effect direct zichtbaar zijn.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van gezonde bodem en goede, betaalbare landbouwproductie of een hoge natuurwaarde. Bij de juiste balans in grondbewerking gaan deze hand in hand.</li> <li>• Kosten en baten van de maatregel liggen bij de boer of de beheerder/ontwikkelaar van het natuur-/recreatieterrein.</li> <li>• De gebruiker van het terrein beslist over de toepassing</li> <li>• Neveneffecten: <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikas effect: minder diesel: een verlaging van de bandenspanning bij ploegen van 1,6 naar 1,0 bar bespaart bijvoorbeeld 12% brandstof. Het is onduidelijk of er meer bestrijdingsmiddelen nodig zijn.</li> <li>3.2 Woestijnvorming: nvt</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit neemt toe</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties: Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies. Alleen kort na omschakeling kan de productie van <i>gewenste</i> biomassa (landbouw) enigszins afnemen door een grotere onkruiddruk.</li> </ul> </li> <li>• Geen neveneffecten</li> <li>• Lastig meetbaar. Verdichting is wel te zien aan het gewas, maar hangt van meer factoren af. Evaluatie via enquêtes.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Goede ervaringen (op klei) op verschillende plekken in Nederland.</li> <li>• Ook wel kanttekeningen met betrekking tot onkruid, slippen (te weinig grip tijdens het ploegen) en ontwatering.</li> <li>• Meer onderzoek en (langere) ervaring nodig om alle voor- en nadelen in verschillende situaties en bij verschillende bodemtypes goed tegen elkaar af te kunnen wegen.</li> <li>• Door relatieve onbekendheid met de maatregel zijn er zorgen over potentiële nadelen die wellicht door meer praktijkervaring weggenomen kunnen worden (voldoende losse grond voor aardappelruggen, knolgewassen die 'stoten op de ploegzool').</li> <li>• Zie ook het SoCo-project.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagere kosten grondbewerking; soms tijdelijk hogere kosten onkruidbestrijding. Hogere opbrengst (sterk afhankelijk van gekozen maatregel en gewas; van licht negatief tot +10%), gezondere bodem.</li> <li>• Ondiep ploegen en het aanpassen van de bandenspanning kan onmiddellijk, met huidige apparatuur, ingezet worden. (Aparte ecoploeg bestaat wel maar is niet noodzakelijk). De inzet van kleinere en lichtere machines en/of GPS vergt wel een investering en in sommige gevallen zelfs nog ontwikkeling van de machines.</li> </ul>
<p>(TCB, 2005 en StuBo, 2006 en <a href="http://www.spade.nl">www.spade.nl</a> en Visser et al., 2008 en Gosselaar, Bert 2002 en SoCo, 2009)</p>	

### 4.3.3 Stimuleren van gebruik dierlijke mest en benutten mestkwaliteit voor bodem en gewas

<b>Factsheet Stimuleren van gebruik dierlijke mest en benutten mestkwaliteit voor bodem en gewas</b> <b>Werkt tegen: verlies van organische stof</b>	
<p>Dierlijke mest kan gebruikt worden in plaats van kunstmest, om nutriënten aan te voeren voor het gewas. Een voordeel van dierlijke mest is dat er dan tegelijkertijd ook organisch materiaal wordt aangevoerd. Dit betekent wel dat de aanvoer van OS in deze vorm beperkt wordt vanuit de (mest)wetgeving vanwege uitspoeling nutriënten en daarnaast ook het gehalte zware metalen.</p> <p>Het effect van dierlijke mest op de bodem is erg afhankelijk van het soort mest, de kwaliteit en de toedieningswijze. De kwaliteit en de vorm van de mest kunnen beïnvloed worden via mestscheiding, waardoor een dikke, OS-rijke fractie ontstaat en een dunne, stikstofrijke fractie.</p> <p>Een potstal is een stal waarbij de mest op gezette tijden wordt bedekt met een nieuwe laag stro. Vroeger werden in plaats van stro ook heideplaggen gebruikt. De essen werden met dit mengsel uit de potstal bemest. Mest uit een potstal is 'langzame' mest die bijzonder bijdraagt aan stabiele organische stof en bodemstructuur. Dit in tegenstelling tot drijfmest, die vooral labiele organische stof bevat.</p> <p>Uiteraard zijn er veel (andere) voor- en nadelen te noemen van de verschillende vormen van dierlijke mest, maar die hebben minder te maken met de bodembedreigingen waar dit rapport over gaat.</p> <p><i>Beleid</i></p> <p>De maximale dosering is voor landbouwgronden geregeld via de Meststoffenwet, voor natuur- en overige gronden via het Besluit gebruik meststoffen. Voor zover bekend zijn er geen regelingen die specifieke toepassingen van dierlijke mest stimuleren.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mate waarin de maatregel het organische stofgehalte in stand houdt of herstelt is onder meer afhankelijk van de mestsoort (bijvoorbeeld stalmest of drijfmest; ook de diersoort is van belang) en de grondsoort. Zandgronden reageren in de regel sneller op wijzigingen in organische stof management maar kunnen uiteindelijk een minder hoog %OS opbouwen. Door toename van het %OS nemen de gevoeligheid van de bodem voor erosie en bodemverdichting af.</li> <li>Werkingsmechanisme van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>De maatregel richt zich op de pressure 'gebruik van kunstmest' en de state 'verlies van organisch stof'.</li> <li>Randvoorwaarden: Beschikbaarheid van de relevante mestsoorten.</li> </ul> </li> <li>Bestaande praktijk.</li> <li>De maatregel kan op elke gewenste schaal genomen worden. Effect op %OS niet direct en afhankelijk van verschillende factoren. Het effect treedt alleen op het perceel waar de maatregel wordt toegepast.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Belang van energieopwekking via mestvergisting, afzet dierlijke mest.</li> <li>Kosten: onzekerheid over toegepaste nutriënten (t.o.v. kunstmest) → akkerbouwer/terreinbeheerder. Geen inkomsten (meer) uit mestvergisting → veeteler Baten: mestoverschot wordt teruggedrongen als minder boeren en terreinbeheerders kunstmest gebruiken → milieu Betere afzetmarkt voor dierlijke mest → veeteler Als goede dierlijke mest gebruikt wordt, verbetert de bodemvruchtbaarheid → akkerbouwer, terreinbeheerder.</li> <li>De opdrachtgever van de maatregel is de akkerbouwer/grondgebonden veeteler/terreinbeheerder (natuur/recreatie)</li> <li>Neveneffecten van de maatregel: <ol style="list-style-type: none"> <li>Broeikas effect. Onduidelijk: meer OS in bodem en minder kunstmestproductie. Wel minder energieopwekking uit mest.</li> <li>Woestijnvorming. n.v.t.</li> <li>Bodem biodiversiteit. Afhangelijk van welke mestsoort op welke manier wordt toegepast. Mestinjectie (drijfmest) heeft in het algemeen een negatief effect, uitrijden van stalmest positief.</li> <li>Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Voor wat betreft biodiversiteit: zie paragraaf 3.2. Verder gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> </ol> </li> <li>Maatschappelijke positieve neveneffecten. Vermindering van het mestoverschot.</li> <li>Meetbaarheid: goed, in NL wordt goed bijgehouden welke mest waarheen gaat. Evalueerbaarheid/ (bij)stuurbaarheid: lastig, effecten waarschijnlijk pas op langere termijn zichtbaar, afhankelijk van veel factoren.</li> </ul>

<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wordt al op grote schaal toegepast; wel grote verschillen tussen regio's en gewassen. Tendens naar mestvergisting, waarbij digestaat weliswaar als dierlijke mest wordt toegepast, maar dit lijkt meer op kunstmest.</li> <li>• Vanuit de praktijk worden signalen opgevangen dat het op peil houden van het organische stofgehalte door de mestregelgeving 2006-2009) niet meer met dierlijke organische mest kan plaatsvinden en daarmee mogelijk in de knel kan komen. Volgens Römkes et al, 2009 is het effect van de veranderde mestwetgeving op het %OS gering (matig positief bij grasland, matig negatief bij akkerbouw).</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten en baten (incidenteel en structureel). Prijs van mest is afhankelijk van locatie en kwaliteit. Bijvoorbeeld het toepassen van varkensdrijfmest levert in gebieden met een mestoverschot geld op voor de toepasser (zo'n € 400,- per hectare) in plaats van dat het geld kost. Het uitrijden van dierlijke mest vraagt om een ander apparaat dan kunstmest. Bij overstap dus incidentele aanschaf van mestuitrijdvoorziening (of inhuur van loonwerker). Een potstal heeft zeer ingrijpende consequenties voor de bedrijfsvoering. Grote investering met lange terugverdientijd. Zie verder hierboven (kosten en baten niet gekwantificeerd).</li> <li>• Het kost geen tijd om de maatregel voor te bereiden (het gebeurt al).</li> <li>• Een potstal is duurder dan een gangbare stal. Koeien zijn wel langer productief en er is minder kunstmest nodig. Vooral geschikt voor toepassing in de biologische landbouw.</li> </ul>
<p><i>(COM, 2002 en Faber et al., 2009 en StuBo, 2006 en www.spade.nl en Visser et al., 2008 en Römken et al., 2009)</i></p>	

#### 4.3.4 Niet kerende grondbewerking

<b>Factsheet Niet kerende grondbewerking</b> <b>Werkt tegen: erosie, verlies van organische stof, verdichting</b>	
<p>Bij Niet Kerende Grondbewerking (NKG) wordt er niet geploegd. Vaak zullen ook andere onderdelen van het teeltsysteem aangepast (moeten) worden als hierop wordt overgestapt. Dit is een extreme vorm van ondiep ploegen, welke maatregel wordt behandeld in paragraaf 4.3.2. Bij no-till of Zero Tillage wordt de grond nog minder bewerkt dan bij Niet kerende grondbewerking.</p> <p><i>Beleid</i> Geen specifiek beleid beschikbaar. Er lopen diverse projecten van Niet kerende grondbewerking.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De maatregel heeft een gunstig effect op het %OS, met name in de bovengrond. Daarnaast blijft de bodemstructuur, inclusief gangen van regenwormen bewaard. Dat is gunstig voor drainage en tegen verdichting (met name bij langdurige toepassing van NKG). Bij omschakeling naar NKG moeten wel maatregelen genomen worden tegen verdichting, bijvoorbeeld GPS en vaste rijpaden. Door bovengenoemde effecten vermindert ook de erosie.</li> <li>Werkingsmechanisme van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>De maatregel richt zich op de pressure 'zware grondbewerking'.</li> <li>Randvoorwaarden: er wordt nog onderzoek gedaan naar de positieve zowel als de negatieve effecten. Wellicht niet geschikt voor elk bodemtype en elk gewas.</li> </ul> </li> <li>Bestaande praktijk, maar zeker in Nederland niet op grote schaal.</li> <li>Direct na de oogst kan ermee begonnen worden, op schaal van perceel (maar meestal op bedrijfsschaal, waarschijnlijk). Hoewel sommige effecten direct optreden, zullen andere jaren op zich laten wachten. <i>Bijvoorbeeld na zes jaar zie je gangen van regenwormen en wortels door hele bouwvoor (Spade)</i>. Sommige effecten (toenemende onkruiddruk) slaan later om in het omgekeerde. Effect met name op schaal van uitvoering, enkele effecten breder.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Belang van zekerheid van opbrengst en andere effecten; er is nog onderzoek nodig.</li> <li>Kosten en baten liggen vooral bij de boer. Alleen enkele wat bredere effecten, zoals op het klimaat, zijn breder voelbaar. Verdeling over de tijd zou wel probleem kunnen zijn. Kosten vooral in het begin, baten wellicht pas jaren later.</li> <li>De opdrachtgever van de maatregel is de akkerbouwer.</li> <li>Neveneffecten van de maatregel: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikas effect. Gunstig: minder energiegebruik, meer vastlegging OS.</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Geen.</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Gunstig.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies. Met name ook voor behoud geologisch en archeologisch erfgoed. Alleen kort na omschakeling kan de productie van <i>gewenste</i> biomassa enigszins afnemen door een grotere onkruiddruk.</li> </ol> </li> <li>Maatschappelijke positieve neveneffecten: verminderen broeikas effect, voorkomen uitspoeling gewasbeschermingmiddelen</li> <li>Meetbaarheid: lastig (wordt niet geregistreerd, maar vaak wel bekend in de regio). Evalueerbaarheid/(bij)stuurbaarheid: lastig, effecten op korte termijn anders dan op lange termijn.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Er is (vooral buiten NL) al redelijk veel ervaring met NKG bij granen. Ook in Limburg wordt het toegepast, om erosie tegen te gaan. Momenteel wordt een groot en langjarig onderzoek gedaan op de Broekemahoeve in Lelystad waarin ook peen en pootaardappelen meegenomen worden.</li> <li>In Zuid-Limburg hebben diverse akkerbouwers al 10 jaar ervaring. Het is opgenomen als maatregel in de erosieverordening en de toepassing ervan in combinatie met een groenbemester wordt gesubsidieerd in Zuid-Limburg (regeling niet-kerende grondbewerking van Provincie en Waterschap).</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kosten vooral in het begin als zich nieuw evenwicht moet instellen (extra onkruidbestrijding e.d.). Baten vooral op lange termijn. De maatregel zelf kost geen geld, hoewel maatregelen die ermee samenhangen (bijvoorbeeld andere manier van aardappels poten en rooien) wel om investeringen vragen.</li> <li>Niet ploegen kan altijd, maatregelen die ermee samenhangen kosten wellicht meer voorbereidingstijd. Met name als machines nodig/gewenst zijn die nu nog niet bestaan.</li> </ul>
<p>(<a href="http://www.spade.nl">www.spade.nl</a> en Visser et al., 2008)</p>	

#### 4.3.5 Toepassen van onderwaterdrainage

<b>Factsheet onderwaterdrainage</b> <b>Werkt tegen: verlies van organische stof</b>	
<p>Onderwaterdrainage is een maatregel om bij het bestaande waterpeil te zorgen dat de grondwaterstand minder fluctuaties vertoont. Bij droogte wordt voorkomen dat het grondwater daalt tot in het nog onveraaarde veen en dit na blootstelling aan de lucht gaat oxideren (veraarden), terwijl bij extreme neerslag voorkomen wordt dat grondwaterstand stijgt tot aan het maaiveld. Onderwaterdrainage kan ook in combinatie met peilverhoging worden toegepast. Onderwaterdrainage wordt ook wel omgekeerde drainage genoemd. 'Onderwater' betekent hier dat het drainagesysteem permanent onderwater ligt, onder het slootpeil en onder het grondwaterpeil. Sloot- en grondwaterpeil zijn als communicerende vaten aan elkaar gerelateerd</p>	
<p><i>Beleid</i> Deze maatregel dient uitgevoerd te worden in afstemming met het betreffende waterschap.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel kan de bodemdaling als gevolg van oxidatie van het veen met de helft beperken ten opzichte van regulier waterbeheer.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op de pressure 'ontwatering en peilbeheer'.</li> <li>• Randvoorwaarden: veenweidegebied.</li> </ul> </li> <li>• Relatief nieuw idee dat steeds meer toegepast wordt.</li> <li>• De schaal (ruimtelijk en tijd) waarop de maatregel effect sorteert/genomen kan worden betreft het veenweidegebied.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van goed bewerk- en beweidbaarheid van veenweidegebied, tegengaan bodemdaling door oxidatie veen.</li> <li>• Kosten: aanleg drain (veeteler). Baten: gunstiger waterpeil verdeeld over perceel (veeteler); hogere grondwaterstanden → minder oxidatie van het veen (maatschappij + veeteler); minder droogtegevoeligheid tijdens droge zomers;</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is veeteler.</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikas effect. Gunstig: minder bemaling en minder oxidatie van het veen (= verlies organisch stof).</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet.</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. stabiel ecosysteem door minder fluctuaties grondwaterstand is beter voor veenecosysteem.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Vergeleken met het (verder) verhogen van het waterpeil, zijn de menselijke gebruiksmogelijkheden bij onderwaterdrainage minder beperkt. Verder ook gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> </ol> </li> <li>• Maatschappelijke positieve neveneffecten. Minder bodemdaling; hoger rendement landbouw.</li> <li>• De waterschappen hebben twijfels over onderwaterdrainage om drie redenen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• gebiedsvreemd water dingt sneller door in het veen en kan extra oxidatie veroorzaken</li> <li>• snellere afwatering door onderwaterdrains legt een extra beslag op de maalcapaciteit.</li> <li>• maatregel werkt wellicht alleen tijdelijk (tot drains boven waterniveau komen te liggen)</li> </ul> <p>Om deze redenen is de wenselijkheid van onderwaterdrainage opgenomen als onderzoeksvraag in bijlage 5.</p> </li> <li>• Meetbaarheid: goed. Evalueerbaarheid/ (bij)stuurbaarheid: goed.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projecten Zegveld in Utrecht gestart na extreme droogte in 2003. Enkele melkveehouders in het veenweidegebied hebben al 25 jaar goede ervaringen.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanleg kost 1.500 tot 2.000 EUR per hectare.</li> <li>• Kan direct worden toegepast. Het Waterschap hoeft het peil niet aan te passen, maar peilverhoging is wel aan te bevelen om veenoxidatie te stoppen.</li> <li>• De beheerkosten zijn gering.</li> </ul>
<p>(Oogst, 2005 en <a href="http://www.grootwaterland.weg-log.nl">www.grootwaterland.weg-log.nl</a> en <a href="http://www.clm.nl/publicaties/data/verslagwaterland4.pdf">www.clm.nl/publicaties/data/verslagwaterland4.pdf</a>)</p>	

#### 4.3.6 Bedrijfsvoering afstemmen op stimuleren biodiversiteit, organische stof en tegengaan verdichting

<b>Factsheet Biodiversiteit, organische stof en tegengaan verdichting leidend in bedrijfsvoering</b> <b>Werkt tegen: erosie, verlies van organische stof, verdichting</b>	
<p>Meer dan nu (vaak) het geval is kijken welk bouwplan het best past bij het gegeven bodemtype en de bodemkwaliteit. Hierdoor zullen minder hulpstoffen, aanpassingen (drainage en beregeningen) en grondbewerking nodig zijn.</p> <p>Vaak zal deze maatregel neerkomen op een ruime(re) vruchtwisseling en het opnemen van (meer) gewassen in het bouwplan die economisch minder goed renderen. Hierbij kan gedacht worden aan het minder frequent telen van rooigewassen (geven grotere afvoer OS), het (tijdelijk) braakleggen van land (gras) of de teelt van meerjarige gewassen (bijvoorbeeld luzerne).</p> <p><i>Beleid</i> In de erosieverordeningen voor Zuid-Limburg is een verbod opgenomen op het telen van erosiebevorderende gewassen.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In veel gevallen zal deze maatregel een minder intensief bouwplan inhouden. Dat betekent dat in de bodem een natuurlijker evenwicht van allerlei aspecten ontstaat, wat goed is tegen vrijwel alle bodembedreigingen, maar met name organisch stofgehalte (zowel labiel als stabiel), erosie en verdichting. De veerkracht van de bodem verbetert, zodat de effecten van 'cash crops' beter opgevangen kunnen worden.</li> <li>Werkingsmechanisme van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>De maatregel richt zich op de pressure krappe vruchtwisseling (die weer grotendeels wordt veroorzaakt door de driving force internationale concurrentiepositie)</li> <li>Randvoorwaarden: de grond is geschikt voor een duurzame, winstgevende landbouwproductie. Zo niet, dan zou de grond eigenlijk uit productie genomen moeten worden. Een andere belangrijke randvoorwaarde is dat er vraag in de markt is naar de verschillende producten uit het bouwplan.</li> </ul> </li> <li>Bestaande praktijk. De mate waarin het gebeurt, varieert echter sterk per bedrijfstak.</li> <li>Aanpassen van het bouwplan gaat niet van de ene op de andere dag. Waarschijnlijk zal de omschakeling geleidelijk gaan. Op de schaal van een bedrijf. Effecten zullen niet direct zichtbaar zijn. Waarschijnlijk voornamelijk op de schaal van het bedrijf, maar ook wel daarbuiten.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In de vruchtwisseling moeten voldoende gewassen zitten met hoog/voldoende economisch rendement.</li> <li>De meeste kosten en baten zullen voor rekening van de boer komen. Kosten zijn vooral opbrengstderiving. Baten zijn vooral verminderde kosten aan grondbewerking en toevoeging van (kunst)mest en gewasbeschermingsmiddelen (verbeterde natuurlijke plaagbestrijding).</li> <li>De opdrachtgever van de maatregel is akkerbouwer/veeteler.</li> <li>Neveneffecten van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikas effect. Beetje gunstig (opbouw %OS)</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet.</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Gunstig.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> </ul> </li> <li>Maatschappelijk positief neveneffect: het levert waarschijnlijk een gevarieerder landschap op. Dit kan als 'aantrekkelijker' beschouwd worden.</li> <li>Meetbaarheid: lastig, want maatwerk. Evalueerbaarheid/(bij)stuurbaarheid: lastig, effecten vaak pas op langere termijn zichtbaar.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Er zijn diverse redenen om een bouwplan aan te passen. Voorbeelden zijn (natuurlijke) plagenbestrijding en de wens om het %OS in de bodem en de structuur te verbeteren. Indirect zal er in dergelijke gevallen een verschuiving optreden naar een bouwplan dat beter past bij het bodemtype en de bodemkwaliteit.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baten wegen waarschijnlijk, op de lange termijn, op tegen de kosten (inkomstenderiving door minder cash crop)</li> <li>Onderzoek naar meest geschikte bouwplan in specifieke situatie en aanpassen bouwplan kosten tijd (enkele jaren).</li> </ul>
<p>(TCB, 2005 en StuBo, 2006 en <a href="http://www.spade.nl">www.spade.nl</a> en Visser et al.,m 2008)</p>	

#### 4.3.7 Begrazing afstemmen op draagkracht van de bodem (meestal extensivering van de begrazing)

<b>Factsheet begrazing afstemmen op draagkracht van de bodem</b> <b>Werk tegen: verlies van organische stof, verdichting</b>	
<p>Een te hoge begrazingsdichtheid leidt tot vertrapping (verdichting) van de bodem, met alle bijkomende problemen van dien (slechte waterhuishouding, erosie, slechtere groeiomstandigheden voor het gewas). Zeer intensieve begrazing leidt bovendien tot een netto afvoer van organische stof. Daarnaast is het ook ongunstig voor de natuur (biodiversiteit) in het weiland (weidevogels, grassoorten, vlinders etc.).</p> <p><i>Beleid</i>            Combinatiemogelijkheid met vergoedingen voor agrarisch natuurbeheer, bijvoorbeeld voor weidevogelbescherming en landschappelijke diversiteit.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maatregel voorkomt verdichting bij grondgebonden veehouderij, waardoor ook erosie door water op kan treden. Daarnaast voorkomt het een te hoge afvoer van organisch materiaal. In natuurgebieden zal de begrazing in het algemeen al afgestemd zijn op de draagkracht van de bodem.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op de pressure 'intensieve landbouwmethoden'.</li> <li>• Randvoorwaarden: veehouderij.</li> </ul> </li> <li>• Bestaande praktijk op kleine schaal.</li> <li>• Maatregel te nemen op schaal van perceel. Effect op grotere schaal (m.n. weidevogels, overige natuur)</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van koeien in de wei, weidevogelstand.</li> <li>• Kosten bij de veehouder (meer land nodig of meer aanvoer van voer van buiten of minder koeien). Baten deels bij de veehouder (betere grond), deels bij de natuur.</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is veehouder.</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikaseneffect. Niet</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Gunstig.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> </ul> </li> <li>• Maatschappelijke positieve neveneffecten. Verbetering weidevogelstand, meer floravariatie in grasland (verhoogde biodiversiteit).</li> <li>• Meetbaarheid: goed. Evalueerbaarheid/ (bij)stuurbaarheid: goed.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestaande praktijk (op kleine schaal)</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten en baten onbekend.</li> <li>• Kan direct ingezet worden.</li> </ul>
<p>(Smit et al., 2008)</p>	

#### 4.3.8 Beperken van het scheuren van grasland

<b>Factsheet Beperken van het scheuren van grasland</b> <b>Werkt tegen: erosie, verlies van organische stof</b>	
<p>Onder grasland (of nog beter: gras met klaver) kan het organisch stofgehalte tot wel 20% hoger zijn dan onder bouwland. Een deel hiervan is extra, door het gras gevormde, niet bodemgebonden organische stof. Deze actieve organische stof stimuleert het bodemleven en draagt bij aan structuurverbetering door de vorming van aggregaten in de bodem. Bij een OS van meer 20% ontstaan vaak problemen met de draagkracht, zodat de boer geneigd zal zijn het gras te scheuren en ofwel opnieuw in te zaaien ofwel (tijdelijk) een ander gewas te telen. Het tijdstip van scheuren heeft veel invloed op het uitspoelen van nutriënten en het vrijkomen van lachgas<sup>32</sup>. Als het grasland gescheurd wordt, breekt met name het niet bodemgebonden OS weer af.</p> <p><i>Beleid</i>            In Besluit Gebruik Meststoffen is geregeld dat het scheuren van grasland verboden, of aan bepaalde voorwaarden verbonden is in perioden waarin het gevaar groot is dat mineralen naar het grond- en oppervlaktewater wegspoelen. In de erosieverordeningen voor Zuid-Limburg is de verplichting opgenomen grasland te telen op zeer steile hellingen (18% of meer).</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectieve maatregel om %OS hoog te houden (zowel labiel als stabiel) en tegen erosie. Tevens wordt verdichting tegengegaan. Bij scheuren is afname %OS met name afhankelijk van jaargetijde.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op de pressures 'afvoer van oogstresten' en 'zwarte grond na oogst'. Mechanische bewerking is op grasland minder dan op bouwland; de druk van vee neemt toe.</li> <li>• Randvoorwaarden: het moet binnen het bouwplan van de boer passen om grasland te verbouwen. En het grasland moet nog voldoende 'gezond' zijn.</li> </ul> </li> <li>• Bestaande praktijk, maar in veel gevallen zal het grasland op den duur toch gescheurd worden. Soms kan volstaan worden met doorzaaien. Scheuren vindt vaak plaats voor de teelt van maïs of bollen, waarna weer gras gezaaid wordt.</li> <li>• Schaal maatregel en effect: perceel.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van teelt van andere gewassen dan gras (vraag naar grasland vs. vraag naar bouwland), belang van koeien in de wei, belang van goede opbrengst van grasland (wordt gewaarborgd door af en toe scheuren).</li> <li>• Kosten en baten grasland vs. bouwland: alle voor de akkerbouwer/veelteler. Baten hoger %OS: vnl. ook bij akkerbouwer/veelteler.</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is veeteler.</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikaseneffect. Gunstig (vastleggen OS; wordt echter voor een groot deel ook weer afgebroken als het grasland toch wordt gescheurd. Bovendien kunnen bij het scheuren van (meerjarig) grasland relatief grote hoeveelheden lachgas vrijkomen)</li> <li>3.2 Woestijnvorming. n.v.t.</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Gunstig.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies. Let wel, bij grasland wordt beperkt aantal types biomassa (gras, vlees, melk) geproduceerd. De grond is echter na het scheuren van grasland ook weer goed te gebruiken voor andere typen teelt.</li> </ul> </li> <li>• Maatschappelijke positieve neveneffecten. Veel mensen kijken liever naar een weiland (liefst met vee erin) dan naar een maïsveld; (in sommige gevallen) minder uitspoeling nutriënten. Grasland in het bouwplan helpt natuurlijke plaagbestrijding.</li> <li>• Meetbaarheid: goed (registratie gewassen). Evalueerbaarheid/(bij)stuurbaarheid: lastig, %OS is van veel factoren afhankelijk.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestaande praktijk.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten en baten (incidenteel en structureel): moeilijk in te schatten.</li> <li>• Kost weinig tijd om voor te bereiden.</li> </ul>
<p>(TCB, 2005 en StuBo, 2006 en <a href="http://www.spade.nl">www.spade.nl</a>)</p>	

<sup>32</sup> Als in het najaar gescheurd wordt, spoelen meer nutriënten uit, komt meer lachgas vrij en gaat meer OS verloren. Het lijkt er echter op, dat scheuren in het voorjaar nadelig is voor de ontwikkeling van de nieuwe grasmat, zodat het scheuren (of opnieuw inzaaien) sneller weer nodig is.

## 4.4 Verdergaande maatregelen, door afspraken met of eisen vanuit de samenleving

### 4.4.1 Ruimtelijke ordening afstemmen op bodemtype

<b>Factsheet Ruimtelijke ordening afstemmen op bodemtype</b> <b>Werkt tegen: erosie, verlies van organische stof, verdichting</b>	
<p>Bij de planning van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen zou bij het bestemmen van een gebied zoveel mogelijk rekening moeten worden gehouden met de geschiktheid van de grond voor bepaalde gebruiksfuncties. Zeer goede landbouwgronden zouden bijvoorbeeld niet voor nieuwe woonwijken bestemd moeten worden. Dit zou geregeld kunnen worden in een structuurvisie landbouwgronden. Vergelijk ook het concept Agrarische Hoofdstructuur (hoewel daar zeer verschillende invullingen aan worden gegeven). Volgens sommigen kan deze AHS ook gebruikt worden om per gebied te bepalen welk type landbouw op welke schaal kan plaatsvinden, zodat de overheid de transities binnen de landbouwsector planologisch en landschappelijk in goede banen kan leiden.</p> <p><i>Beleid</i> Specifiek voor verzuring kan gedacht worden aan het verplaatsen van boerderij (veehouderij) weg van kwetsbare (verzuringsgevoelige) natuurgebieden. RO-beleid, met name door gemeenten. Denk hierbij aan provinciale en gemeentelijk structuurvisies en bestemmingsplannen.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Door de meest geschikte gronden voor landbouw te bestemmen, zullen landbouwkundig minder geschikte gronden voor natuur of bebouwing gebruikt worden. Hierdoor zal de bodembelasting door de landbouw per saldo afnemen. Dit is gunstig voor alle bodembedreigingen.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op de pressures 'verstedelijking' en (in mindere mate) 'waterberging'.</li> <li>• Randvoorwaarden: er moet wel voldoende (geschikte) grond overblijven voor de verschillende gebruiksfuncties.</li> </ul> </li> <li>• Grote tijd- en ruimteschalen, zowel voor het nemen van de maatregel als de effecten.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van zekerheid over toekomst van bedrijf. Dan loont het meer om te investeren in de bodem, ook voor de volgende generatie(s).</li> <li>• Kosten betreffen vooral het betrekken van de nieuwe overwegingsfactor bodem bij RO. Wellicht zullen de grondverwervingskosten voor nieuwe ontwikkelingen lager worden. Opbrengst per ha wellicht hoger; marginale gronden krijgen andere functie.</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is de (rijks)overheid.</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikas effect. Niet.</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet.</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Niet tot gunstig.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> </ul> </li> <li>• Maatschappelijke positief neveneffect: wellicht minder weerstand tegen nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. Minder grondwaterstandverlaging en/of drainage nodig.</li> <li>• Meetbaarheid. Evalueerbaarheid/(bij)stuurbaarheid. Alle lastig.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergelijk EHS.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten en baten (incidenteel en structureel): lastig te bepalen; afhankelijk van veel factoren.</li> <li>• Het kost veel tijd om de maatregel voor te bereiden en in te zetten.</li> </ul>
<p>(<a href="http://www.rlg.nl/adviezen/077/077_2.html">www.rlg.nl/adviezen/077/077_2.html</a> en <a href="http://www.biokennis.nl/Nieuws/31012008agrarischesoofdstructuur.htm">www.biokennis.nl/Nieuws/31012008agrarischesoofdstructuur.htm</a> en <a href="http://parknoordholland.nl/artikel/salon-over-de-vernieuwing-van-de-agrarische-sector">http://parknoordholland.nl/artikel/salon-over-de-vernieuwing-van-de-agrarische-sector</a>)</p>	

#### 4.4.2 Bodemkenmerken opnemen als onderdeel van de nieuwe natuurdoeltype systematiek

<b>Factsheet keuze natuurdoel(type)</b> <b>Werkt tegen: erosie, verlies van organische stof, verdichting</b>	
<p>Bodemeigenschappen zijn een afwegingsfactor bij de besluitvorming over de keuze van een natuurdoel(type) van een bepaald gebied. Hierdoor zijn naar verwachting minder ingrijpende maatregelen in de bodem nodig die de bodem zouden kunnen bedreigen (bijvoorbeeld afplaggen → afname organisch stof, intensieve graafwerkzaamheden → verdichting).</p> <p><i>Beleid</i>            Er wordt al wel rekening gehouden met grondwatertrappen. Onbekend of ook andere bodemfactoren al meegenomen worden. Wellicht te combineren met andere gebiedskenmerken en –opgaven, zoals waterberging.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel (het instrument)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afhankelijk van het bodemtype en de verschillende opties voor natuurtypes, kan de maatregel meer of minder effectief zijn in het voorkomen van bodembedreigingen. Het gaat hierbij vooral om het verlies van organisch stof en verdichting.</li> <li>• Het natuurdoeltype verandert wellicht, zodat een andere driving force en andere pressures kunnen ontstaan.</li> <li>• Werking op schaal van natuurgebieden. Vooral tijdens de inrichting van een natuurgebied kan er een grote invloed op de bodem uitgeoefend worden. Evt. ook beheer (zandverstuivingen).</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er wordt invloed uitgeoefend op het type natuur dat wordt nagestreefd/aangelegd. Natuurorganisaties hebben hier een belang en wellicht ook boeren in de omgeving (natte of droge natuur, hoe gevoelig voor vermessing en verzuring).</li> <li>• Waarschijnlijk zal de aanleg van de natuur goedkoper worden omdat er minder ingegrepen hoeft te worden in de bodem. Kosten of baten voor de omgeving (boeren) kunnen beide kanten op uitvallen.</li> <li>• De provincie beslist over keuze natuurdoeltype</li> <li>• Neveneffecten zijn lastig te voorspellen. Minder ingrijpen betekent wellicht minder energieverbruik (gunstig voor klimaat). Een natuurdoeltype dat past bij de (a)biotische bodemaspecten zal naar verwachting een positief effect hebben op de plaatselijke (bodem)biodiversiteit. Wel is het mogelijk dat er minder verschillende typen natuurlijk in NL/een gebied zullen voorkomen, zodat de over all biodiversiteit afneemt. Er is geen effect op woestijnvorming. Ecosysteemdiensten en bodemfuncties: Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies. Met name als ook de aanwezigheid van geologisch en archeologisch erfgoed als bodemkenmerk wordt meegenomen.</li> <li>• Geen extra maatschappelijk positieve (neven)effecten.</li> <li>• Lastig meetbaar/evalueerbaar: omdat niet bekend is welk natuurtype onder de gegeven omstandigheden optimaal is. Niet bijstuurbaar.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DLG heeft in opdracht van de provincies diverse inrichtingsprojecten uitgevoerd, bijvoorbeeld Dwingelerveld.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten en baten: de aanleg kost naar verwachting minder geld. De bodem wordt minder aangetast.</li> <li>• Het kan zijn dat er nog meer onderzoek nodig is om te bepalen welk natuurtype het best past bij welk type grond. Afgezien daarvan is het direct toepasbaar bij het (op)nieuw inrichten van natuurgebieden.</li> </ul>
<p>(Smit et al., 2008)</p>	

#### 4.4.3 Uitmijnen natuurgronden

<b>Factsheet uitmijnen natuurgronden</b> <b>Werkt tegen: verlies van organische stof</b>	
<p>Landbouwgrond die in gebruik wordt genomen voor natuurontwikkeling, bevat vaak te veel nutriënten voor het gewenste natuurtype. In plaats van de bovenste, nutriëntenrijke bodemlaag af te graven of af te plaggen, kan bij P-beperkte natuurtypes ook uitmijnen worden toegepast. Dit is het onttrekken van fosfaat aan de grond door middel van het oogsten en afvoeren van een gewas met uitsluitend K en N meststoffen.</p> <p>De natuurontwikkeling duurt wellicht langer dan bij afgraven of afplaggen, maar het heeft geen (of een beperkter) verlies van organisch stof tot gevolg. Bovendien tast het de bodemstructuur niet aan en blijft bodemecosysteem in stand. Bij afplaggen moet de natuurontwikkeling vanaf een zeer laag punt starten (geen genen- of zadenbank), terwijl bij uitmijnen – afhankelijk van de hoeveelheid fosfaat – de natuurontwikkeling al snel start.</p> <p>Een goed onderbouwde keuze tussen afgraven en uitmijnen is overigens nog erg moeilijk te maken door gebrek aan onderzoeksresultaten en beschikbare kennis.</p> <p><i>Beleid</i>            Combinatiemogelijkheden met natuurbeleid (voorwaarden bij subsidieregelingen van het ministerie van LNV en de provincies).</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectieve maatregel tegen afname organische stof door afplaggen of afgraven.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op de pressure 'afplaggen ten behoeve van natuur'.</li> <li>• Randvoorwaarden: natuurontwikkeling duurt mogelijk langer. Indien sprake is van natte natuurontwikkeling is afplaggen vaak noodzakelijk.</li> </ul> </li> <li>• Bestaande praktijk op beperkte schaal</li> <li>• Maatregel op perceel schaal/schaal van aan te leggen natuurgebied. Effect laat in de regel lang op zich wachten (soms tientallen jaren), hoewel soms binnen 1 of 2 jaren al enige resultaten geboekt kunnen worden.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van snelle ontwikkeling van gewenste natuurtype, belang van behoud OS.</li> <li>• Kosten en baten: Vaak kan boer langere tijd de gronden als weidegronden blijven gebruiken, soms met een vergoeding voor een groene dienst.</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is de natuurbeheerder.</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikaseffect. Niet.</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet.</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Gunstig.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> </ul> </li> <li>• Maatschappelijke positieve neveneffecten. Beperken van hoeveelheden af te zetten afgegraven grond.</li> <li>• Meetbaarheid: goed. Evalueerbaarheid/ (bij)stuurbaarheid: lastig (zie ook inleiding)</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De ervaringen met uitmijnen versus ontgraven zijn wisselend. Als fosfaat dieper dan 60 cm wordt aangetroffen is ontgraven vaak geen goede optie. In sommige gevallen is afgraven niet toegestaan vanwege archeologische waarden of niet wenselijk vanwege aardkundige waarden. Afgraven veroorzaakt soms ook bodemverdichting, waarvan sommige planten profiteren en andere doelsoorten juist niet.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten en baten (incidenteel en structureel)?</li> <li>• Voorbereiding kost weinig tijd, maar uitvoering des te meer.</li> </ul>
<p>(Smit et al., 2008)</p>	

#### 4.4.4 Waterpeil leidend maken bij toekenning functies in veenweidegebied

<b>Factsheet Functie volgt waterpeil in veenweidegebied</b> <b>Werkt tegen: verlies van organische stof</b>	
<p>Als bij het vaststellen van grond- en oppervlaktewaterpeilen rekening wordt gehouden met de verschillende maatschappelijke belangen die spelen, zal het resultaat waarschijnlijk in veel gevallen minder gunstig uitvallen voor de landbouw. Dit geldt met name in veengebieden. Door een hoog waterpeil, wordt het veen (OS) beter geconserveerd. Dit maakt de grond echter wel lastiger bewerkbaar en/of begraasbaar. Het is mogelijk om naar andere rassen over te gaan, die kleiner, lichter en beter tegen vochtige omstandigheden kunnen.</p> <p>In het veenweidegebied is een slootpeil van 80 cm beneden het land ideaal om te maaien en te bemesten. In de praktijk staat het nu al vaak hoger. Vuistregel is dat bij een slootpeil van nul tot veertig cm. eigenlijk geen commerciële melkveehouderij mogelijk is en bij veertig tot zestig centimeter er een nadeel ten opzichte van dieper ontwaterde bedrijven van € 400,-/ha per jaar is.</p> <p><i>Beleid</i>  Maatregel vanuit het waterkwantiteitsbeheer (peilbesluit waterschap), te combineren met natuurbeheer en recreatie.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deze maatregel is vooral effectief voor het behoud van OS in veengronden.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op de pressure 'ontwatering en peilbeheer'.</li> <li>• Randvoorwaarden: landbouw moet wel mogelijk blijven, of anders uitgekocht worden.</li> </ul> </li> <li>• Bestaande praktijk.</li> <li>• De maatregel kan redelijk snel genomen worden (indien er overeenstemming is tussen de betrokken partijen), op de schaal van een polder/ waterbeheergebied. Daar is ook het effect te verwachten, vooral op de lange termijn.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van goede ontwatering voor landbouw, behoud veen, voorkomen bodemdaling, natuurwaarden.</li> <li>• Directe kosten peilaanpassing: waterschap. Indirecte kosten (inkomstenderving): akkerbouwer/veeteler. Baten: voor de maatschappij (behoud veen, tegengaan bodemdaling, natuurbehoud).</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is waterschap.</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikaseffect. Gunstig (minder mineralisatie veen; vasthouden koolstof in de bodem). Overigens kan onder anaërobe omstandigheden nitraat omgezet worden in lachgas (N<sub>2</sub>O). Lachgas is een sterk broeikasgas<sup>33</sup>.</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet.</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Gunstig</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies. Kanttekening is wel dat in sommige gevallen voor het behoud van het veen zodanig hoge waterpeilen wenselijk zijn, dat het aantal mogelijke menselijke activiteiten en de mogelijkheid tot het bedrijven van landbouw beperkt worden.</li> </ol> </li> <li>• Maatschappelijke positieve neveneffecten. Betere afweging tussen verschillende maatschappelijke belangen.</li> <li>• Meetbaarheid: goed meetbaar. Evalueerbaarheid/ (bij)stuurbaarheid: lastig; effecten vooral op lange termijn.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoppen met landbouw heeft in veenweidegebieden gevolgen voor het landschap. Binnen een aantal jaren ontstaan riet en wilgenvegetatie. Opzetten van peil leidt tot grotere gevoeligheid van de bodem voor vertrappen door vee en bewerking met machines<sup>34</sup>. Deze maatregel betekent dus ook: minder intensieve landbouw.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten vooral voor boer, baten vooral voor maatschappij. Boeren zullen wellicht op de één of andere manier gecompenseerd moeten worden.</li> <li>• Voorbereiding van de maatregel kost tijd: afweging belangen, bepalen optimaal peil, overeenstemming tussen partijen.</li> </ul>
<p>(TCB, 2005 en <a href="http://www.grootwaterland.weg-log.nl">www.grootwaterland.weg-log.nl</a>)</p>	

<sup>33</sup> Hoeveel lachgas precies vrijkomt, is afhankelijk van een groot aantal factoren, zoals: de soort toegepaste mest, de hoeveelheid stikstof in de mest, het tijdstip van toedienen, de grondsoort, de weersomstandigheden en het geteelde gewas. (bron: SenterNovem.nl/ROB).

<sup>34</sup> Mondelinge mededeling J. de Jong DLG.

#### 4.4.5 Verminderen uitstoot verzurende stoffen

<b>Factsheet verminderen uitstoot verzurende stoffen</b> <b>Werkt tegen: verzuring</b>	
<p>De uitstoot van voertuigen en bedrijven is aan regels gebonden, onder ander via de Nationale Emissieplafonds en IPPC. Deze regels en vooral de maximale uitstoot per voertuig/bedrijf/land wordt steeds strenger. Hierdoor komen minder verzurende stoffen in de lucht en uiteindelijk in de bodem.</p> <p><i>Beleid</i>            Combinatie met emissierichtlijnen voor voertuigen, bedrijven en landen. Afdwingbaar via o.a. Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) en producteisen.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Goede maatregel tegen verzuring: aanpak bij de bron.</li> <li>• Werkingsmechanisme van de maatregel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel richt zich op pressure 'uitstoot van verzurende stoffen'.</li> <li>• Randvoorwaarden: regels moeten veelal Europees of nog breder ontwikkeld worden, in verband met concurrentiepositie. Ook moet de lagere uitstoot technisch haalbaar zijn.</li> </ul> </li> <li>• Bestaande praktijk.</li> <li>• Schaal: Europees, zie randvoorwaarden.</li> <li>• Effect: langzaam, omdat regelgeving meestal langzaam in fases geëffectueerd wordt.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang van schone lucht, schoon water en schone bodem. Belangen van industrie. Belang van (goedkoop en snel) transport (personen en goederen).</li> <li>• Kosten voor industrie (en consumenten; als bijvoorbeeld auto's en producten duurder worden), baten voor maatschappij.</li> <li>• De opdrachtgever van de maatregel is de industrie.</li> <li>• Neveneffecten van de maatregel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikaseneffect. Gunstig.</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet.</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig.</li> </ul> </li> <li>• Maatschappelijke positieve neveneffecten. Schonere lucht, water en bodem, hogere biodiversiteit.</li> <li>• Meetbaarheid: goed. Evalueerbaarheid/ (bij)stuurbaarheid: alleen op lange termijn.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zure regen als groot maatschappelijk probleem bestaat niet meer. Het is er nog wel, maar in mindere mate dan in de jaren '80.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wordt in dit kader niet nader op ingegaan.</li> </ul>
<p><i>Literatuur</i></p>	

#### 4.4.6 Behouden van natuurlijke landschapselementen

<b>Factsheet Natuurlijke landschapselementen</b> <b>Werkt tegen: erosie</b>	
<p>Door behoud en herstel van blauw groene dooradering (langwerpige stukjes natuur in landbouwgebied, meestal rond sloten en beken) en (natuurlijke) landschapselementen (bosjes, houtwallen) wordt de biodiversiteit (met name bovengronds) van een landbouwgebied verhoogd. Windsingels verminderen de invloed van de wind en dus de winderosie.</p> <p>Door maatregelen in de waterhuishouding zoals hermeanderen en afkoppelen wordt water langer in het gebied vastgehouden. Ook het plaatsen van beschoeiingen kan de erosie verminderen.</p> <p><i>Beleid</i>            Combineren met natuurbeheer en landschapbeheer (NL) algemeen, of met de bescherming van specifieke soort; recreatiebeleid. Huidige vergoedingen voor groen/blauwe diensten.</p>	
<p><i>Effectiviteit van de maatregel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Afhankelijk van de invulling kan erosie tegen worden gegaan en neemt het %OS en biodiversiteit toe.</li> <li>Werkingsmechanisme van de maatregel:               <ul style="list-style-type: none"> <li>De maatregel richt zich op de pressures 'monoculturen met steeds minder flora- en faunaranden' en 'snelle afvoer regenwater'.</li> <li>Randvoorwaarden: ligt in historische landschappen meer voor de hand dan in nieuwe polders.</li> </ul> </li> <li>Bestaande praktijk, komt steeds meer in de belangstelling.</li> <li>De maatregel kan op kleine schaal genomen worden, maar zal op grote schaal (schaal van waterloop bijvoorbeeld) relatief meer effect sorteren. Afhankelijk van welke maatregel gekozen wordt, vraagt voorbereiding en aanleg meer of minder tijd. Effecten zullen vooral op langere termijn zichtbaar worden.</li> </ul>	<p><i>Acceptatie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Belang van landbouwgrond zo productief mogelijk inzetten, aantrekkelijk landschap, goede berging én afvoer van water.</li> <li>Kosten liggen bij degene die het aanlegt (in veel gevallen de boer, soms bijvoorbeeld waterschap). Baten liggen grotendeels bij de maatschappij. Natuurlijke plaagbestrijding is een mogelijk voordeel voor de boer.</li> <li>De opdrachtgever van de maatregel is beheerder van land (akkerbouwer/veeteler/natuurbeheerder) of waterloop (meestal waterschap).</li> <li>Neveneffecten van de maatregel:               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Broeikas effect. Niet.</li> <li>3.2 Woestijnvorming. Niet.</li> <li>3.3 Bodembiodiversiteit. Gunstig.</li> <li>3.4 Ecosysteemdiensten, bodemfuncties. Gunstig of neutraal voor alle in paragraaf 1.2 genoemde functies.</li> </ol> </li> <li>Maatschappelijke positieve neveneffecten: gevarieerder (aantrekkelijker) landschap, betere waterhuishouding.</li> <li>Meetbaarheid: de ene maatregel makkelijker dan de andere, over het algemeen redelijk. Evalueerbaarheid/(bij)stuurbaarheid: sommige effecten (waterbalans) goed, andere (biodiversiteit) minder.</li> </ul>
<p><i>Ervaringen uit praktijk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hermeanderen beek: bijvoorbeeld Vledder Aa, Deurzijderdiepje, bovenloop Drentsche Aa en delen van de Hunze</li> <li>zie bijvoorbeeld <a href="http://www.groeneblauwedienstenoverijssel.nl">www.groeneblauwedienstenoverijssel.nl</a>.</li> </ul>	<p><i>Efficiëntie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kosten aanleg en onderhoud relatief hoog. Baten lastig in prijs uit te drukken (behalve misschien minder gebruik gewasbeschermingsmiddelen).</li> <li>Afhankelijk van welke maatregel gekozen wordt, vraagt voorbereiding en aanleg meer of minder tijd.</li> </ul>
<p>(TCB, 2005 en <i>StuBo</i>, 2006 en <i>Visser et al.</i>, 2008 en <a href="http://www.groeneblauwedienstenoverijssel.nl">www.groeneblauwedienstenoverijssel.nl</a>)</p>	

#### 4.5 Algemene conclusies bij de geïnventariseerde maatregelen

Er zijn verschillende maatregelen gevonden die positief werken op de geïdentificeerde bodembedreigingen. De maatregelen zijn alle meer of minder beproefd in de praktijk, zodat in elk geval zeker is dat ze onder bepaalde omstandigheden effectief zijn. De werking van afzonderlijke maatregelen hangt wel af van de lokale context van bodemeigenschappen, bedrijfstructuur, bouwplan, kennis en ervaring van de boer en het weer/klimaat. Dat geldt helemaal voor pakketten van maatregelen. Getallen over de werking en kosten en baten van maatregelen zijn weinig beschikbaar en als ze er zijn op zijn best grove vuistregels.

Veel maatregelen zijn gericht op behoud en/of herstel van het organisch stofgehalte in de bodem. Deze maatregelen versterken natuurlijke processen in de bodem

(bodemfuncties en ecosysteemdiensten) en werken ook gunstig op de meeste bodembedreigingen. In het algemeen kan gezegd worden dat zowel de bodembedreigingen als de daarop werkende maatregelen veel samenhang met elkaar vertonen en elkaar wederzijds beïnvloeden. Slechts enkele maatregelen, zoals uitmijnen contourbouw en bekalken werken op één bodembedreiging.

## 5 INSTRUMENTEN

### 5.1 Inleiding

Op basis van gesprekken met experts en sleutelpersonen uit andere werk- en beleidsvelden en literatuurstudie is een aantal perspectiefrijke instrumenten naar voren gekomen. In dit hoofdstuk worden deze instrumenten geordend en stuk voor stuk behandeld met een korte omschrijving, de voor- en nadelen en voorwaarden waaronder het werkt. Naast specifieke instrumenten kwamen uit de gesprekken ook enkele algemene aspecten naar voren. Deze worden besproken in paragraaf 5.2.

### 5.2 Algemene aandachtspunten bij de keuze van beleidsinstrumenten

In het algemeen is het belangrijk te realiseren dat bij het maken van beleid niet alleen eigen doelen en instrumenten van belang zijn, maar ook de beleidsomgeving. De aandachtspunten die hieronder opgesomd worden hebben hierop betrekking. De opsomming is niet limitatief. Dit zijn de aandachtspunten die werden genoemd door de geïnterviewde experts en sleutelpersonen.

#### 5.2.1 Eigenschappen van succesvolle instrumenten

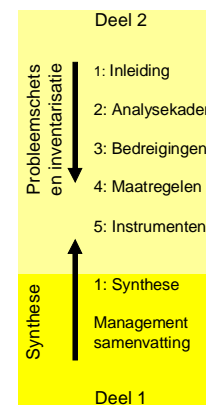
In de gesprekken met experts en sleutelpersonen buiten het bodembeleidsveld is onder meer gesproken over de eigenschappen van succesvolle instrumenten. Hierbij kwam een aantal eigenschappen naar voren:

- Snelle realisatie: het is relatief gemakkelijk om ervaring met de maatregel op te doen (al doende leren, al lerende doen).
- Neem economische aspecten & partijen vanaf het begin mee.
- Gun voorlopers experimenteeruimte (zie paragraaf 5.5.1).
- Zorg voor een stok achter de deur.

Voor de implementatie van maatregelen is het in veel gevallen belangrijk niet alleen kennis over te dragen (know how), maar ook om te laten zien hoe een maatregel werkt binnen de context van een bedrijf of terreinbeherende organisatie (show how).

Wanneer bij bepaalde maatregelen investeringen aan de orde zijn, is het van groot belang economische partijen zoals financiers (banken) vanaf het begin bij het project te betrekken. Uiteindelijk zullen deze partijen moeten instemmen met bepaalde investeringen en zullen deze partijen voorwaarden stellen aan het ter beschikking gestelde geld.

Vanuit verschillende invalshoeken hebben de geïnterviewden aangegeven dat het belangrijk, zo niet essentieel, is om een stok achter de deur te hebben. Vrijblijvende afspraken zullen niet leiden tot een voldoende noodzaak om de afgesproken gedragsverandering te bewerkstelligen. Zo wijzen veel geïnterviewden er op, dat de meest significante gedragsveranderingen het resultaat zijn van (generieke) regelgeving en een strikte handhaving daarvan. Echter, ook zonder generieke regelgeving is het mogelijk en zinvol om afspraken te maken mits helderheid bestaat over zowel de bonus als de malus.



### 5.2.2 Afwegingsprocessen over gebruiken en beheren van de bodem

Bij het gebruik en beheer van de bodem spelen afwegingsprocessen op verschillende niveaus en binnen verschillende beleidsvelden. In alle gevallen geldt dat het (bestuurlijk) belang dat gehecht wordt aan de bodem van grote invloed is op de uiteindelijke beslissing. Op basis van onze interviews en eigen ervaring delen we deze afwegingsprocessen in drie stappen in:

1. In eerste instantie wordt de bestemming/functie van grond bepaald binnen de ruimtelijke ordening. Het gaat dan om functies als landbouw, wonen, industrie, natuur, recreatie etc. Bij de inrichting van het land is de bodem meestal geen leidend principe. Vaak wordt nog uitgegaan van de aanpasbaarheid van de bodem voor een bepaalde functie. Hier liggen wel kansen om de ruimtelijke ordening af te stemmen op het bodemtype, maar het gaat zeker niet vanzelfsprekend.
2. Naast de ruimtelijke ordening zijn er, al dan niet afhankelijk van de bestemming en het gebruik, landelijke of plaatselijke regels voor het gebruik van de bodem. Een mogelijke ingang hiervoor is externe integratie in de zin dat bodemmaatregelen worden getroffen via ander beleid. Denk hierbij aan bodembeschermende maatregelen voor bedrijven, mestwetgeving voor de landbouw en aanlegvergunningen in bestemmingsplannen. Voor specifieke regelgeving om de bodem te beschermen is over het algemeen weinig draagvlak. Dit hangt er onder andere mee samen dat onze samenleving de bodem vaak als een 'individueel' goed ziet, waar iemand eigenaar van is. Er is dus wel ruimte voor het stellen van regels, maar hierbij zal nadrukkelijk aandacht besteed moeten worden aan het verkrijgen van draagvlak.
3. Het uiteindelijke gebruik en beheer van de bodem wordt bepaald door individuele keuzes van de eigenaar/beheerder/gebruiker van de grond. In het afwegingsproces zal deze (onder andere) de volgende aspecten meewegen:
  - a. wensen ten aanzien van het gebruik;
  - b. regelgeving (zie 1 en 2);
  - c. financiën (kosten en baten van verschillende alternatieven);
  - d. kennis over (consequenties van) verschillende alternatieven;
  - e. inpasbaarheid van eventuele maatregelen in huidige bedrijfsvoering van de boer, natuur- of terreinbeheerder. Maatregelen die de bodemgebruiker ruimte laten in de bedrijfsvoering zijn aantrekkelijker dan maatregelen die op een specifiek moment genomen moeten worden.

Bij het beïnvloeden van de keuzes van bodembeheerders via een gerichte inzet van instrumenten, dient dus rekening te worden gehouden met bovenstaande aspecten.

### 5.2.3 De positie van de agrarische sector in de agrarische productieketen.

De afwegingsprocessen in de agrarische sector met betrekking tot bodembeheer worden sterk beïnvloed door de positie van de agrarische sector in de agrarische productieketen. Hierin verschilt de positie van de landbouwer van die van de natuurbeheerder. De landbouwer is een ondernemer die te maken heeft met een productieketen van voedsel en marktwerking. Het is in de context van ondernemerschap, voldoende bedrijfsresultaat en continuïteit van het bedrijf, dat de boer beslist tot het nemen van maatregelen.

Afgezien van wet- en regelgeving en andere overheidsbeïnvloeding (zoals subsidies), hebben boeren te maken met aanlevering van productiemiddelen (mest, zaai-/pootgoed,

gewasbeschermingsmiddelen etc.) en met de afnemers van hun producten. Afhankelijk van het product dat hij levert heeft de boer bijvoorbeeld te maken met een coöperatie, met de voedingsmiddelenindustrie of rechtstreeks met de detailhandel (supermarkten). Daarnaast speelt de prijs voor het product op de wereldmarkt een grote rol. De afnemers bepalen in veel gevallen de prijs die ze voor een product willen betalen, zelfs als deze onder de kostprijs van de boer ligt. In dat laatste geval zal de boer geen ruimte hebben om te investeren in zaken die niet direct geld opleveren (zoals een vitale bodem).

In een interview in De Volkskrant (d.d. 14 november 2009) stelt de toenmalige voorzitter van ZLTO Anton Vermeer dat de landbouw voor een nieuw kantelpunt staat. De vraag is nu niet: hoe geven we iedereen te eten, maar hoe maken we de omslag naar een duurzame landbouw waarin de boeren zelf ook nog te eten hebben. Volgens Vermeer staat de landbouwsector in de rij om te investeren in innovatie, dierenwelzijn en duurzaamheid. Probleem dat hij schetst is een onbalans in de agrarische sector doordat supermarkten 'de macht hebben gegrepen'.

Als gevolg van de machtsconcentratie van de supermarkten op de markt bepalen zij ook de prijs voor landbouwproducten. Boeren die investeren in maatregelen voor bodembeheer kunnen deze investering lang niet altijd doorberekenen in de prijs, ook al is de investering vanuit het collectieve belang nuttig.

Het keurmerkensysteem van de biologische landbouw en de financieringswijze voor groen-blaue diensten zijn voorbeelden van instrumenten die het hier geschetste prisoners dilemma aanpakken. Maar voor veel boeren zijn deze instrumenten niet geschikt vanwege soms verregaande consequenties voor bedrijfsvoering en financiële situatie van het bedrijf. Voor groen-blaue diensten is het van belang dat het landbouwbedrijf in de EHS ligt, althans waar het gaat om de financiering uit rijksmiddelen.

Dit betekent dat sommige maatregelen die een investering vergen praktisch niet uitvoerbaar zijn omdat boeren geen financiële ruimte hebben. Als deze maatregelen toch noodzakelijk zijn voor goed bodembeheer, zal dus een manier gevonden moeten worden om de positie van de agrarische sector in de agrarische productieketen te verbeteren. Wellicht dat belastingfaciliteiten, zoals de Milieu-investeringsaftrek (MIA) of Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil), ruimte kunnen bieden.

#### 5.2.4 Uitgangspunten van provincies met betrekking tot sturingsinstrumenten

De provincies geven geen prioriteit aan het ontwikkelen van nieuwe zelfstandige 'bodemregelgeving' met betrekking tot de aanpak van de verschillende bodembedreigingen die genoemd worden in de ontwerp KRB. Dit geldt overigens ook voor de Rijksoverheid. In geval er toch regelgeving ingezet wordt als instrument, zal waarschijnlijk worden aangesloten bij bestaande of in ontwikkeling zijnde regelgeving in andere beleidsvelden (externe integratie).

Liever dan het voorschrijven van maatregelen, willen de provincies relevante actoren verleiden de maatregelen te nemen. Een verbod op handelingen die nadelig zijn voor de bodemkwaliteit, is daarom veelal minder wenselijk. Momenteel zijn enkele van deze handelingen al wel verboden, maar dit is dan in het kader van een ander beleidsterrein

(externe integratie). Een verbod op scheuren van grasland in veengebieden die (extra) gevoelig zijn voor bodemdaling<sup>35</sup> kan bijvoorbeeld alleen worden geregeld omdat dit bijdraagt aan het beschermen van het waardevolle cultuurlandschap van het Groene Hart. Een beperking van het scheuren van grasland (tijdstip in het jaar) is overigens geregeld in het Besluit gebruik meststoffen.

Om de bedreigingen tegen te gaan c.q. maatregelen te implementeren, zal zo veel mogelijk gebruik gemaakt worden van 'horizontale sturing' oftewel externe integratie. Onderdeel van de horizontale sturing is, dat de provincies draagvlak proberen te realiseren bij andere overheden en/of maatschappelijke organisaties om samen met hen tot beleidsontwikkeling en beleidsuitvoering te komen. De onderliggende veronderstelling hierbij is dat zoveel mogelijk draagvlak binnen openbaar bestuur en samenleving de beleidseffectiviteit zal bevorderen. Het resultaat moet zijn dat de participanten gezamenlijk een doel omschrijven en bereid zijn hun taken en bevoegdheden voor dat doel wensen in te zetten. Soms is het wenselijk vooraf duidelijke kaders te stellen, om teleurstellingen te voorkomen. In het algemeen is de randvoorwaarde dat de oplossing van een probleem binnen een redelijk tijdsbestek kan worden gerealiseerd, dan wel een substantiële stap in die richting wordt gezet.

Het is dus belangrijk in een vroeg stadium met relevante partijen te praten over ieders doelen en waar mogelijk de synergie te zoeken. Hierdoor worden kansen op externe integratie geoptimaliseerd.

#### 5.2.5 Eisen bij en consequenties van de implementatie van de ontwerp KRB in het Nederlandse beleid

Als de KRB is vastgesteld en in werking treedt, zal deze in het Nederlandse beleid worden omgezet en daarna worden geïmplementeerd. Hoe dit gebeurt, is deels afhankelijk van de eisen en ruimte die de uiteindelijke tekst van de KRB biedt. Na omzetting in nationale wet- en regelgeving is de uitvoering voor alle betrokken partijen, niet vrijblijvend. Op basis van de (ontwerp-) richtlijn moet eens in de vijf jaar de voortgang worden gerapporteerd.

### 5.3 Instrumenten die zich richten op bewustwording

#### 5.3.1 Voorlichting

Via voorlichting kan de kennis over het belang van duurzaam bodembeheer en –gebruik en over de inzet en consequenties van verschillende alternatieven worden verbeterd. Voorbeelden van voorlichting zijn er legio. Een perspectiefrijke aanpak is het integreren van de maatregelen in de bedrijfsvoering van een 'werkelijk bedrijf' of beheer van een natuurgebied om te laten zien hoe de maatregelen in de praktijk uitwerken en wat dat betekent voor de bedrijfsvoering. Deze aanpak wordt in de landbouw gehanteerd op proefboerderijen. 'De Marke' is hiervan een voorbeeld waar o.a. maatregelen geïmplementeerd worden die de emissie van nutriënten naar de omgeving beperken. Buiten de landbouw kan gedacht worden aan impulsbijeenkomsten (zie paragraaf 5.3.2).

---

<sup>35</sup> Voor het scheuren van grasland hebben boeren in deze gebieden een aanlegvergunning nodig.

Voorwaarde voor succesvolle voorlichting is onder andere ook dat de voorlichting de juiste afzender heeft. Dat wil zeggen dat de doelgroep de afzender betrouwbaar en belangeloos vindt. In de agrarische sector wordt vooral informatie van 'mede-boeren' als zeer betrouwbaar ervaren. Als verschillende collega's melden en laten zien dat zij voordeel ondervinden van bepaalde maatregelen, zullen boeren eerder geneigd zijn deze maatregel ook zelf toe te passen dan wanneer een wetenschapper of een overheid dezelfde informatie verstrekt.

### **5.3.2** Impulsbijeenkomsten (stimulerend, combinatie van juridisch, economisch en communicatief)

Impulsbijeenkomsten zijn bijeenkomsten aan de start van een proces, waarbij wordt geprobeerd betrokkenheid en inzet te verkrijgen voor een bepaalde activiteit of een specifiek doel. Zij bieden een platform om te laten zien hoe iets kan werken en hoe je dat invlecht in procedures en convenanten. VROM heeft dit gehanteerd bij klimaatadaptatie en heeft goede ervaringen.

Hierbij gaat het om het concretiseren van de te nemen maatregelen, te maken afspraken tussen regionale en lokale partijen en om te komen tot daadwerkelijk uit te voeren projecten. In de context van de concrete bodembedreigingen is het de bedoeling de bodembedreigingen op te heffen, dan wel te verminderen.

Voordeel van zo'n bijeenkomst is dat deze per gebied georganiseerd worden. Daarbij sluit dit instrument aan bij het concept van prioritaire gebieden. Hierdoor kunnen ook per gebied de spelregels zoveel mogelijk toegesneden worden naar de concrete situatie.

Redenerend vanuit het realiseren van bepaalde bodemdoelstellingen kan het mogelijk een nadeel van impulsbijeenkomsten zijn, dat deze gekoppeld zijn aan het vrijwillige en mogelijk zelfs vrijblijvende karakter. Voorwaarde is immers dat alle relevante partijen eraan mee willen werken. Dit betekent dat deze partijen allemaal doordrongen moeten zijn van het belang van de impulsbijeenkomst en de daaruit voortvloeiende maatregelen. Dit belang kan zowel een inhoudelijk belang zijn als een (juridische of financiële) stok achter de deur.

Impulsbijeenkomsten hebben dus alleen het gewenste effect als alle deelnemers, bodemgebruikers en -beheerders, voordeel zien en wellicht ondervinden van de uitkomsten.

## **5.4 Instrumenten die zich richten op investeringen**

### **5.4.1** Subsidie

De overheid kan subsidie verlenen om gewenst gedrag te stimuleren. Veelal zal hierbij een deel van de investeringskosten of van de gederfde inkomsten vergoed worden. De vergoedingen voor bedrijven zijn gebonden aan een maximum om oneerlijke staatssteun te voorkomen. De Nederlandse Mededingingsautoriteit en ook Europese Commissie zelf ziet hierop toe. Een goed voorbeeld dat voor het duurzaam bodembeheer kan worden ingezet zijn de Groen –blauwe diensten. In de Catalogus groenblauwe diensten is een overzicht van vergoedingen die overheden in Nederland mogen geven aan grondeigenaren, of -gebruikers die een bepaalde maatschappelijke

dienst leveren. Deze diensten kunnen gaan over natuur en landschap, cultuurhistorie, recreatie of waterbeheer. Inmiddels wordt ook nagedacht over bodemdiensten. De Catalogus groenblauwe diensten is door de Europese Commissie genotificeerd. Dat wil zeggen dat indien overeenkomstig de Catalogus wordt gehandeld er geen sprake is van ongeoorloofde staatssteun. De Catalogus geeft per dienst aan wat het maximumbedrag is.

Het is zeer wel mogelijk ook maatschappelijke diensten te vergoeden, die niet in de catalogus staan. In dat geval is het aan te bevelen nader overleg met de Europese Commissie te voeren; vooroverleg met de Dienst Landelijk Gebied van het Ministerie van LNV komt dienstig voor.

#### 5.4.2 Inkomenssteun

Binnen de Europese Unie bestaat het systeem van cross-compliance. Cross-compliance koppelt een directe betaling aan agrariërs aan de mate waarin ze in bedrijfsvoering rekening houden met een duurzame en diervriendelijke wijze van produceren. Dit is uitgewerkt via zogenaamde Good Agricultural and Environmental Conditions (GAEC). Hierbij worden 18 typen maatregelen onderscheiden die in vier groepen kunnen worden ingedeeld:

- Voorkomen of beperken van erosie van de bodem.
- Behoud of versterken van het organische stof van de bodem.
- Behoud of verbeteren van de bodemstructuur.
- Minimum niveau van onderhoud van de bodem.

Deze vergoedingen zijn met name geschikt voor maatregelen die niet (direct) rendement opleveren voor de boer, maar die vanuit maatschappelijk perspectief zeer wenselijk zijn of op de lange termijn (bij langdurige toepassing) zeer goede resultaten geven.

Voordeel van een vergoeding is dat via deze weg een ondernemer betaald kan worden voor een maatschappelijke dienst die hij levert. De individuele afweging van de kosten en baten wordt hierbij beïnvloed door de maatschappelijke afweging van de kosten en baten van dezelfde maatregel. Dit kan een manier zijn om het prisoners dilemma op te lossen.

Een nadeel kan zijn dat de uitvoering van bepaalde maatregelen afhankelijk kan worden van de beschikbaarheid van subsidie.

De lidstaten zijn zelf verantwoordelijk voor het implementeren van cross-compliance. In Nederland is dit gedaan middels de *Regeling GLB<sup>36</sup>-inkomstensteun 2006*. Op basis van die regeling kan inkomstensteun worden verminderd of zelfs ingetrokken indien bepaalde wetten en regelingen niet worden nageleefd. Een voorwaarde is het formuleren van specifieke richtlijnen, gekoppeld aan een strikte handhaving daarvan. Zo worden in Nederland door de Dienst Regelingen cross-compliance gelden uitgekeerd aan agrariërs. Echter, door het ontbreken van specifieke richtlijnen en voorwaarden voor het ontvangen van deze gelden en handhaving hierop, zal dit sturingsmodel zoals het nu door Nederland is ingevuld het gedrag van actoren niet effectief beïnvloeden, althans voor wat betreft de eerder genoemde vier punten van de GAEC.

#### 5.4.3 Belastingfaciliteiten

In bepaalde situaties kunnen voor milieu-investeringen een individuele gunstige financiële afschrijving worden gerealiseerd. Ten behoeve van de investeringen voor maatregelen tegen de relevante bodembedreigingen is het wenselijk na te gaan welke reeds onder het regime van Milieu-investeringsaftrek (MIA) of Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil) vallen. Waar mogelijk zou gepleit kunnen worden voor een uitbreiding van de lijsten met investeringen die in dit kader nodig zijn.

### 5.5 Instrumenten om verdergaande maatregelen te nemen

#### 5.5.1 Afspraken op gebiedsniveau

Afspraken op gebiedsniveau kunnen voortvloeien uit gevoerd overleg, waaronder de uitkomsten van een impulsbijeenkomst. Evenals een convenant, worden afspraken op gebiedsniveau afgesloten tussen verschillende partijen. Dit kunnen inspanningsverplichtingen zijn, maar er kunnen ook concrete, afdwingbare resultaten of maatregelen overeengekomen worden. In deze afspraken wordt vastgelegd wat er in een gebied bereikt moet worden, in dit geval ter bestrijding van bodembedreigingen.

Voordeel is dat de afspraken per gebied vastgelegd worden. Daarbij sluit dit instrument aan bij het concept van prioritaire gebieden. Hierdoor kunnen ook per gebied de spelregels zoveel mogelijk toegesneden worden naar de concrete situatie.

Belangrijk voor afspraken op gebiedsniveau is het creëren van experimenteeruimte (pilots) om zowel in de uitvoering als wat betreft beheersaspecten armslag te hebben. Dit kan door afspraken te maken over ofwel de doelen ofwel de middelen, zodat de actoren binnen het gebied ruimte hebben voor creatieve oplossingen. Ook is het belangrijk meerdere aspecten in de afspraak te betrekken, zodat de actoren onderling enige mate kunnen 'ruilen' om toch op de schaal van het gebied te kunnen voldoen aan de afspraken.

In veel gevallen zal de landbouw als belangrijke partij betrokken zijn bij de afspraken, maar niet als enige partij. Beschouw boeren hierbij als ondernemers en ga er vanuit dat de bodem in essentie hun belang is. Maak heldere afspraken met bodemgebruikers. Extra inspanning ten behoeve van collectieve baten is pas aan de orde bovenop Goede landbouw praktijk, zorgplicht en zaken die de beheerder van de bodem kosteloos of in

---

<sup>36</sup> GLB staat voor Gemeenschappelijk Landbouw Beleid.

zijn eigen belang doet. Stel vervolgens ofwel doelen ofwel middelen (maatregelen/handelingen) vast, zodat creativiteit niet beperkt wordt. Wijs een voldoende groot gebied aan en beoordeel een voldoende groot aantal aspecten zodat uitruilen binnen het gebied mogelijk is. Maak afspraken over een langere termijn, zorg voor heldere 'afrekenmomenten en –methodes' en betrek de Rabobank vanaf begin bij dergelijke processen/afspraken.

Het belangrijkste nadeel van afspraken op gebiedsniveau is gekoppeld aan de wijze waarop de afspraken worden vastgelegd en gehandhaafd en het aantal daarbij betrokken partijen. In geval van een voldoende grote experimenteer ruimte, relevante betrokken partijen en afrekenbare afspraken, zal het proces om tot de afspraken te komen zeer complex zijn. Om deze complexiteit te verkleinen, kan gedacht worden aan het reduceren van het aantal actoren en/of de afrekenbaarheid van de doelen. Echter, hierdoor zal ook de mate waarin de afspraken tot verbetering zullen leiden in het kader van de bodembedreigingen onzekerder worden.

Zowel sturen op doel als op middel is overigens lastig. De beantwoording van de vraag welk middel het meest geschikt is, is erg situatieafhankelijk. Aan de andere kant is het lastig te meten of een bepaald doel behaald is. Bodembedreigingen zijn in veel gevallen lastig kwantificeerbaar en van veel factoren afhankelijk. Of de bodembedreiging wordt opgeheven of vermindert is dus lastig te bepalen. Zowel voor de bodemgebruiker zelf, als voor een eventuele handhaver. Ook is het niet duidelijk of bepaalde doelen in alle situaties (binnen een gestelde termijn) haalbaar zijn en of dit ook wenselijk is in elke situatie.

### 5.5.2 Voorkantsturing

Bij voorkantsturing wordt in een vroeg stadium van beleidsontwikkeling rekening gehouden met de bodemaspecten. In dit geval zou dat bijvoorbeeld betekenen dat bij het proces van de ruimtelijke ordening of bij de regels die gesteld worden aan het landgebruik het bodemaspect al zwaar meeweegt.

Dit kan gerealiseerd worden door onderzoek uit te voeren naar de impact van landgebruik op bodem. Hieruit volgt een overzicht van knelpunten tussen het bodemgebruik en de toestand en kenmerken van de bodem. Dit kan vervolgens uitgewerkt worden in 'passende of harmoniërende functies'. Het instrument 'voorkantsturing' wordt toegevoegd aan PMV/Omgevingsverordening en hierin wordt opgenomen dat bij functiewijziging gestreefd wordt naar een harmoniërende functie in bepaalde gebieden. Opgemerkt wordt dat de uitvoering niet verplicht gesteld kan worden en dat het bepalen van de functie dus altijd in overleg gebeurt.

Het idee achter voorkantsturing is, dat niet alle bodemproblemen zich altijd urgent en acuut manifesteren. Dit biedt ruimte voor een geleidelijke opschuiving in de richting van harmoniërende functies. De gebieden zouden mogelijk kunnen worden aangewezen op grond van de Wet milieubeheer. Huidige functies worden gedoogd, totdat sprake is van een wijziging in functie.

Voordeel is dat sturing in de gewenste richting gebeurt op natuurlijke momenten, namelijk bij functiewijziging. Hierdoor zal het minder weerstand oproepen. In veel

gevallen zijn de bereidheid en de mogelijkheid om te investeren in maatregelen die bijdragen aan het tegengaan van bodemaantasting groter als de boer daar zelf ook de voordelen van ondervindt in zijn bedrijfsvoering.

Voorwaarde is wel dat bodemaspecten op provinciaal niveau een zodanig hoge prioriteit krijgen, dat deze in aanmerking komen voor voorkantsturing in aangewezen gebieden. In de praktijk blijkt dit voor grondwaterbescherming al lastig te zijn, waarschijnlijk is dit bij bodembescherming nog lastiger.

### 5.5.3 Convenant

Een convenant wordt afgesloten tussen partijen, waarin zij bepaalde afspraken overeenkomen. Dit kunnen inspanningsverplichtingen zijn, maar er kunnen ook concrete, afdwingbare resultaten of maatregelen overeengekomen worden.

Als de overheid partij is, zal ten minste één overheid publiekrechtelijke bevoegdheden inzetten. Daarmee wordt bedoeld het maken van afspraken over de wijze waarop bevoegdheden die in of bij de wet aan de overheid zijn toebedeeld, worden uitgeoefend. Zo worden afspraken vastgelegd, waarbij de bestuurlijke organen afspreken bepaalde dingen te doen, die niet op die manier in de wet zijn uitgewerkt. Afspraken tussen overheden noemt dat ook wel een bestuursakkoord.

Voorbeeld van een convenant is de Agenda Westelijke Veenweidegebieden, opgesteld door de gezamenlijke overheden: Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten. Zij erkennen de unieke kwaliteiten van het Veenweidelandschap en het belang ervan van de economische ontwikkeling van de randstad. In de Agenda Westelijke Veenweidegebieden worden voornemens neergelegd die leiden tot een continuïteit in het beheer van landschap, een vereenvoudiging van het watersysteem en een lange termijn ontwikkeling gericht op terugdringing van zowel bodemdaling als de kosten en kwetsbaarheid van het watersysteem.

Een voordeel is dat alle betrokken partijen meedenken over de te maken afspraken, zodat het draagvlak breed is.

Een nadeel is dat convenanten soms lastig handhaafbaar zijn, zodat afspraken vaak vrijblijvend kunnen zijn of worden geïnterpreteerd. Dit blijkt bijvoorbeeld uit een verkenning van enkele zogenaamde sectorakkoorden die zijn afgesloten tussen Rijk en bedrijfsleven in het kader van het werkprogramma 'Schoon en Zuinig' (Van Elburg en Annema, 2009).

Voorwaarde voor een succesvol convenant is dus dat heldere afspraken gemaakt worden over hetgeen bereikt moet worden en ook over de beloning en sanctie bij wel en niet voldoen aan de afspraken. Een andere voorwaarde is dat alle onderhandelende/ ondertekenende partijen daadwerkelijk hun achterban vertegenwoordigen. Bijvoorbeeld: als een organisatie een convenant ondertekent, dat dan wel duidelijk is wat er van individuele leden verwacht wordt en dat zij dat ook daadwerkelijk gaan doen. Met andere woorden: de betreffende organisatie moet op het gedrag van haar leden aanspreekbaar zijn.

## 5.6 Enkele kansrijke instrumenten uit andere beleidsterreinen

Hieronder worden voor enkele beleidsterreinen instrumenten beschreven welke kansen bieden voor externe integratie. Deze informatie komt niet voort uit de interviews, maar uit literatuurstudie en/of andere bronnen.

### 5.6.1 Ruimtelijke instrumenten

Via de ruimtelijke ordening worden verschillende functies ruimtelijk op elkaar afgestemd. De overheid heeft hiervoor in eerste instantie de structuurvisie als instrument. Zowel het rijk, provincies als gemeenten stellen structuurvisies op, passend bij het schaalniveau waarop deze betrekking hebben. In structuurvisies kan rekening worden gehouden met de potenties die de bodem heeft en met de bodembedreigingen. Een en ander door functies af te stemmen of ontwikkelingen plaats te doen vinden op locaties die daar vanuit het oogpunt van de bodempotenties of de bodembedreigingen voor geschikt zijn. Een voorbeeld hiervan is het ontwikkelen van bedrijventerreinen op erosiegevoelig of door erosie aangetaste gronden in plaats van op gronden die minder gevoelig zijn voor erosie (en daardoor een grotere waarde voor landbouw en natuur hebben).

De keuzes die gemaakt worden op het niveau van de structuurvisie, werken uiteindelijk door naar bestemmingsplannen. Een bestemmingsplan regelt het gebruik van de (boven- en onder)grond, (oppervlakte)water en de opstallen en bepaalt de bouw mogelijkheden. Het bestemmingsplan fungeert als toetsingsnorm voor aanvragen voor een bouw-, aanleg-, of sloopvergunning. Het bestemmingsplan kan worden beschouwd als een grondgebruikstatuut aan de hand waarvan de burger kan nagaan wat wel en niet geoorloofd is.

In het bestemmingsplan kunnen in beginsel alleen ruimtelijk relevante zaken worden opgenomen. Dat wil zeggen dat er een directe relatie moet zijn met de gebruiksfunctie van de grond. Voor deze aspecten kan in feite in het bestemmingsplan een ruimtereservering gedaan worden.

Maatregelen in relatie tot bodembedreigingen kunnen in een bestemmingsplan vorm krijgen door ruimte te reserveren voor bepaalde functies, zoals natuur of natuurlijke landschapselementen. In een bestemmingsplan kunnen, voortvloeiend uit structuurvisies, functies worden bestemd op daarvoor vanuit geschikte locaties vanuit het oogpunt van bodembedreigingen. De onderlinge samenhang van de bestemmingen moet voldoende zijn onderzocht om het opnemen van die bestemmingen in het plan te rechtvaardigen.

Een ander type maatregel dat in een bestemmingsplan genomen kan worden, is het beperken van bepaalde bodemversturende handelingen, bijvoorbeeld via een aanlegvergunningstelsel. Eén en ander zover het belang van de vergunningplichtige handeling terug te voeren is op de gegeven bestemmingsfunctie. Op deze manier kunnen zones worden aangewezen waar bodemversturende maatregelen alleen mogelijk zijn na het verkrijgen van een aanlegvergunning.

Daarnaast in alle plannen van de diverse herinrichtingswetten, zoals de Wet inrichting landelijk gebied (WILG), De Reconstructiewet concentratiegebieden, de

Reconstructiewet Midden-Delfland en de Herinrichtingswet Oost-Groningen en de Gronings-Drentse Veenkoloniën.

### 5.6.2 Waterwet

De Waterwet formuleert de volgende doelstelling van het waterbeheer: 'Het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met de bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en de vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen'.

Hierbij heeft het watersysteem een brede betekenis: het samenhangend geheel van een of meer oppervlaktewaterlichamen én grondwaterlichamen, met bijbehorende bergingsgebieden, waterkeringen en ondersteunende kunstwerken. Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten hebben verschillende bevoegdheden volgens de Waterwet.

In het kader van bodembedreigingen is peilbeheer een belangrijk aspect van waterbeheer. Enkele maatregelen hangen hier ook mee samen. Daarnaast kunnen maatregelen gericht op het wegnemen van een specifieke bodembedreiging positief uitwerken op de oppervlaktewaterkwaliteit. Met andere woorden: hier liggen mogelijkheden tot externe integratie.

### 5.6.3 Natuurbeleid

Op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 stellen de provincies voor de Natura 2000-gebieden<sup>37</sup> een beheerplan vast, met in acht name van de instandhoudingsdoelstelling (artikel 19a). De instandhoudingsdoelstelling wordt door de Minister van LNV vastgesteld.

De provincies kennen een verordening voor natuur en landschapsbeheer (het subsidiestelsel natuur en landschapsbeheer) en veelal ook een Subsidieregeling kwaliteitsimpuls natuur en landschap. Op basis van de verordening voor natuur en landschapsbeheer wordt een provinciaal natuurbeheerplan vastgesteld waarin tevens het kader wordt aangegeven voor de subsidies ten behoeve van natuurterreinen, het agrarisch natuurbeheer, ten behoeve van het beheer en onderhoud van het landschap en voor welke landbouwgronden in probleemgebieden (gebieden met een natuurlijke handicap).

Verder wijzen de provincies, op grond van de Wet ammoniak en veehouderij (Wav) – binnen de EHS, de zogenoemde zeer kwetsbare gebieden aan. Het gaat om voor verzuring gevoelige gronden, die aan bepaalde criteria voldoen. Binnen die gebieden en een zone van 250 meter daaromheen gelden verboden voor het vestigen van nieuwe veehouderijen en enige beperkingen ten aanzien van de bestaande.

Mede op basis van het natuurbeleid en met name de Wav-kaarten wordt getracht, op basis van vrijwilligheid, veehouderijen te verplaatsen om de betrokken agrariërs een nieuw of beter perspectief te geven.

<sup>37</sup> Voor gebieden die geheel of gedeeltelijk door het Rijk worden beheerd stelt de verantwoordelijke minister, na overleg met de provincies, het beheerplan vast.(artikel 19b).

Het nationale beleid voor natuur, bos en landschap staat in verschillende nota's beschreven. De Nota Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur en de Agenda Vitaal Platteland van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en de Nota Ruimte (2004) van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) zijn belangrijk. Hierin wordt ook invulling gegeven aan Europees beleid. Denk bijvoorbeeld aan:

- Natura 2000 en Vogel en Habitatrichtlijn.
- Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB); beleid dat ingaat op productie, handel en verwerking van landbouwproducten in de Europese Unie. Daarnaast wordt steeds meer aandacht besteed aan plattelandsontwikkeling.
- Plattelandsbeleid; gaat in op het Europese plattelandsbeleid, waar ook bos en natuur onder vallen.
- Bossenstrategie en Forest Action Plan; omvat vooral de coördinatie van het beleid van de lidstaten met de gemeenschappelijke beleidsmaatregelen en -initiatieven.

Voor actuele informatie over Europees, nationaal en provinciaal natuurbeleid zie [www.natuurbeheer.nu](http://www.natuurbeheer.nu).

#### 5.6.4 Algemeen milieubeleid

De Wet milieubeheer verplicht, in artikel 4.9, de provincies voor een periode van vier jaar een milieubeleidsplan vast te stellen. Dat plan dient vergezeld te gaan van een jaarlijks uitvoeringsprogramma. Het ligt voor de hand in het milieubeleidsplan het beleid ten aanzien van de relevante bodembedreigingen te formuleren. Hierbij kan de Bodemvisie ILG en de Visie op de ondergrond, in gevolge het Convenant bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties de nodige inbreng leveren. Verder geeft artikel 5.5 van de Wet milieubeheer de mogelijkheid om, onder voorwaarden, milieukwaliteitsdoelstellingen te stellen en deze in de provinciale milieuverordening op te nemen. De provinciale milieuverordening is gebaseerd op artikel 1.2 van de Wet milieubeheer. Desgewenst zou voor het milieucompartiment bodem die kwaliteitdoelstellingen kunnen worden geformuleerd. Uiteraard moet hier nadrukkelijk de relatie met de provinciale strategische beleidsplannen worden gelegd.

De Wet milieubeheer schrijft dwingend voor dat in de provinciale milieuverordening de bescherming van de waterwinningen voor de drinkwatervoorziening moet worden geregeld. Mogelijk kan tevens een beperkte bijdrage worden geleverd aan het opheffen of beperken van een of meer bodembedreigingen. Daarnaast biedt de Wet milieubeheer de mogelijkheid om, waar het gaat om zaken van meer dan gemeentelijk belang, regels op te nemen in de provinciale milieuverordening.

Bestuurlijk en beleidsmatig is het gewenst de noodzaak van zaken zoals het opnemen van milieukwaliteitsdoelstellingen, en de milieuregels voor onderwerpen van meer dan gemeentelijk belang te onderbouwen in het milieubeleidsplan.

#### 5.6.5 Bodemhandreiking

In de sfeer van water bestaat een verplichte watertoets, die gehanteerd moet worden bij de ontwikkeling van bestemmingsplannen. In de discussie over een mogelijke bodemtoets is door de toenmalige Staatssecretaris van VROM aangegeven dit zeer ongewenst te vinden. Een veelheid van toetsen in de ruimtelijke ordening zou het

instrument niet praktisch toepasbaar maken. Mede op basis daarvan is voorgesteld een handreiking te maken voor het betrekken van bodem bij de ruimtelijke planvorming. Dit heeft geresulteerd in de website ruimteXmilieu (<http://www.ruimtexmilieu.nl/>). Bezien moet worden of de informatie op de website een bijdrage kan leveren aan het oplossen en verminderen van de relevante bodembedreigingen.

In artikel 3 van de EU Kaderrichtlijn Bodem wordt gevraagd “Bij de ontwikkeling van sectoraal beleid waarvan kan worden verwacht dat het de processen van bodemaantasting zal intensiveren of verminderen, identificeren, omschrijven en evalueren de lidstaten de effecten van dat beleid op deze processen, met name op het stuk van regionale en stedelijke ruimtelijke ordening, vervoer, energie, landbouw, plattelandsontwikkeling, bosbouw, winning van grondstoffen, handel en industrie, productbeleid, toerisme, klimaatverandering, milieu, natuur en landschap”. In de discussie over de EU Kaderrichtlijn Bodem heeft de vraag of artikel 3 gelezen moet worden als een verplichte bodemtoets de gemoederen bezig gehouden. Het Comité van de Regio's, waarin de decentrale overheden uit de lidstaten zijn vertegenwoordigd schrijft in zijn advies: “Het Comité onderschrijft het belang van externe integratie van het bodembeleid in sectoraal beleid en regelgeving op elk bestuurlijk niveau (artikel 3). Waar het gaat om de uitvoering van het sectorale beleid dient terughoudendheid te worden betracht bij het invoeren van verplichte checks op basis van bestaande gegevens (bodemtoetsen). Een check is alleen van belang als er een risico voor de bodem is. Omdat het beleid reeds kaderstellend is, zijn bodemtoetsen in het uitvoeringstraject in het algemeen overbodig. Bij complexe en omvangrijke situaties is immers het uitbrengen van een milieueffectrapport reeds verplicht.”

Alhoewel het in artikel 3 bedoelde beleidsintegratie geen expliciet en verplicht onderdeel is van het beleid ten aanzien van prioritair gebieden wordt beleidsintegratie een essentieel onderdeel geacht in het zo efficiënt mogelijk uitvoeren van het maatregelenprogramma's voor de prioritair gebieden. Daarnaast komt het gewenst voor om bij een mogelijke actualisatie van de website ruimteXmilieu systematisch aandacht te besteden aan de mogelijkheden van beleidsintegratie.

#### 5.6.6 Voorlichting en communicatie

Een belangrijk uitvoeringsinstrument is de betekenis en het belang van bodem voor het maatschappelijke leven voor het voetlicht te brengen. Als duidelijk is hoe een bodem functioneert en hoe traag hij reageert, kan duidelijk worden hoe het handelen en nalaten op dit moment doorwerkt in de toekomst. Voorlichting en communicatie zijn essentieel in het bevorderen van een duurzaam bodembeheer en –gebruik. Het is ook van belang om draagvlak voor het voorgenomen beleid te verwerven. Een en ander is een van de drijfveren geweest achter dit project. Door bij de aanwijzing van de prioritair gebieden ook zicht te hebben op de mogelijke maatregelen en in te zetten instrumenten wordt de communicatie met burgers, bedrijven en partners minder abstract.

In de EU Bodemstrategie wordt nadrukkelijk aandacht gevraagd voor de bewustwording van de burgers van het belang van bodem. In artikel 15 van de EU Kaderrichtlijn wordt aan de lidstaten gevraagd passende maatregelen te nemen om het publiek beter bewust te maken van het belang van de bodem voor het voortbestaan van de mens en de ecosystemen en om de overdracht van kennis en ervaring met het oog op duurzaam bodemgebruik te bevorderen.

Een element dat bijdraagt aan een open communicatie is de in de EU Kaderrichtlijn Bodem in eveneens in artikel 15 neergelegde verplichting om over de aanwijzing van de prioritare gebieden en de daarbij behorende maatregelenprogramma's inspraak van het publiek te realiseren. In de Nederlandse verhoudingen is dit geen nieuw element. De Algemene wet bestuursrecht verplicht daar reeds toe (uitwerking van het Verdrag van Aarhus<sup>38</sup>).

#### 5.6.7 Overig

Verder is het van belang steeds goed te kijken naar de diverse planvormen en programma's die op een gebied betrekking hebben. Steeds moet gekeken worden naar de mogelijke impact van de diverse bodembedreigingen in relatie tot het doel van een plan of programma.

Voorstelbaar is dat het – gelet op de plaatselijke hydrologische situatie – wenselijk is ten behoeve van een Natura-2000 gebied, een natuurterrein of een grondwaterwinning aandacht te besteden aan bij voorbeeld bodemverdichting. Zoals bekend vervult de organische stof een cruciale rol in het functioneren van bodemprocessen, zoals buffering, afbraak en mineralisatie. In dat kader kan het bijvoorbeeld wenselijk zijn om binnen een grondwaterbeschermingsgebied de opbouw van organische stof extra te stimuleren.

---

<sup>38</sup> Verdrag betreffende toegang tot informatie, inspraak bij besluitvorming en toegang tot de rechter inzake milieuaangelegenheden, Aarhus, 25 juni 1998 (Trb. 2001, 73). Het is een verdrag van de VN/ECE (United Nations Economic Commission for Europe; een van de vijf regionale commissies van de VN).

## 6 LITERATUURLIJST

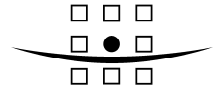
1. BEP, 2008. Prioritaire gebieden in bodembeheer in Nederland- waar hebben we het over in de Europese richtlijn bodem? Bodem Europa Platform, 2008.
2. Boersema en Reijnders, 2009. *Principles of environmental sciences*.
3. Bomans K., Dewaelheyne V., Goffings M., Gulinck H., Govers G., Heremans S., Lambié B., Meeus S., Notebaert B., Poesen J., Ruysschaert G., Stalpaert L., Van den Bulck S., Vandendriessche H., Van Rompaey A., Verstraeten G., 2007. *Achtergronddocument 2007, Milieurapport Vlaanderen, Bodem*, Vlaamse Milieumaatschappij, [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be).
4. Brady, 1990. *The nature and properties of soils*.
5. Buurma, J.S., S.R.M. Janssens en H. Prins, 2009. *Versterking biologische landbouw via het toekomstige GLB, LEI Nota 0901*, Den Haag, Januari 2009.
6. COM, 2002. *Naar een thematische strategie inzake bodembescherming van de Commissie van de Europese Gemeenschappen. Startnotitie EU Bodemstrategie*. Commissie van de Europese Gemeenschappen, 16 april 2002, COM(2002) 179, Brussel.
7. COM, 2006a. *Thematische strategie voor bodembescherming van de Commissie van de Europese Gemeenschappen*. Commissie van de Europese Gemeenschappen, 22 september 2006, COM(2006) 231, Brussel.
8. COM, 2006b. *Voorstel voor een Richtlijn van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van een kader voor de bescherming van de bodem en tot wijziging van Richtlijn 2004/35/EG*. Commissie van de Europese Gemeenschappen, 22 september 2006, COM(2006) 232, Brussel.
9. EC, DG, JRC en EEA, 2004. *Reports of the technical working groups established under the thematic strategy for soil protection, volume II Erosion*. European commission, Directorate-general, Joint Research Centre and European Environment Agency, 2004,
10. Faber, J.H., G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, J. Bloem, J. Lahr, W.H. Diemont & L.C. Braat, 2009. *Ecosysteemdiensten en transitie in bodemgebruik; Maatregelen ter verbetering van biologische bodemkwaliteit*, Alterra-rapport 1813, Wageningen.
11. Gosselaar, Bert, 2002. *Ondiepe grondbewerking in een gewasrotatie met aardappelen*, Wageningen.
12. Hanegraaf en De Boer, 2008. *Managen van organische stof, V-focus*.
13. <http://parknoordholland.nl/artikel/salon-over-de-vernieuwing-van-de-agrarische-sector>.
14. <http://soco.jrc.ec.europa.eu/documents/NLFactsheet-06.pdf>
15. LEI, 2009. Land- en tuinbouwcijfers 2009, LEI Publicatie 2009-069, Den Haag.
16. LNV, 2009. Beantwoording feitelijke vragen Voortgangsrapportage ILG en Voortgangsrapportage EHS over 2008. Kamerstukken II 2009/10, 30825, nr. 50.
17. Locher en De Bakker, 1990. *Bodemkunde van Nederland. Algemene bodemkunde*.
18. Meeusen, M.J.G., S. Reinhard en E.J. Bos, 2008. *Waardering van de duurzaamheidsprestaties van de Nederlandse biologische landbouw*, Rapport 2008-17, LEI, Den Haag.
19. Oogst, 2005. Oogst Landbouw, 25 maart 2005.
20. Productschap Akkerbouw, 2008. *Verordening PA erosiebestrijding Zuid-Limburg 2008*, 5 juni 2008.
21. Productschap Tuinbouw, 2008. *Verordening PT erosiebestrijding Zuid-Limburg 2009*, 11 november 2008.
22. Productschap Zuivel (PZ) en het Landbouw Innovatie Bureau (LIB) Noord Brabant, 2009. *Een goede bodem boert beter*, van het project 'Naar een betere bodemkwaliteit op zandgrond'. Een opdracht van het Productschap Zuivel (PZ) en het Landbouw Innovatie Bureau (LIB) Noord Brabant. In dit project werken samen:

- Praktijkonderzoek ASG Lelystad en Nutriënten Management Instituut NMI Wageningen.
23. Raaijmakers, E. en H. Schneider, 2008. *Groenbemesters na maïs bevorderen ziekten en plagen van bieten*, Cosun Magazine september 2008.
  24. Römkens, 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-rapport 948, Wageningen.
  25. Römkens, P.F.A.M., J.E. Groenenberg, L.T.C. Bonten, 2009. *Invloed van maatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn water op organische stof en zware metalen in de bodem en oppervlaktewater*, Alterra-rapport 1824, Wageningen, juni 2009.
  26. Rutgers M., C. Mulder, A.J. Schouten, J.J. Bogte, A.M. Breure, J. Bloem, G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, J.H. Faber, N. van Eekeren, F. Smeding, H. Keidel, R.G.M. de Goede & L. Brussaard (2005). *Typeringen van bodemsystemen – Duurzaam bodembegruik met referenties voor biologische bodemkwaliteit*. RIVM Rapport 607604007, 105 p.
  27. Rutgers, M., G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, J. Bloem, A.J. Schouten, A.M. Breure, 2009. *Prioritaire gebieden in de Kaderrichtlijn bodem. Belang van bodembiodiversiteit en ecosysteemdiensten*, RIVM rapport 607370001/2009, RIVM.
  28. Smit, A. en P. Kuikman, 2005. *Organische stof: onbekend of onbemind*, Alterra rapport 1126, Wageningen
  29. Smit, A. K. Zwart en D. Brunt, 2009. *Duurzaamheidsanalyse van bodemgebruik ten behoeve van recreatieve voorzieningen in het landelijk gebied*, Alterra-rapport 1730, Wageningen, 24 maart 2009.
  30. Smit, A., I. Lubbers, K. Zwart en D. Brunt, 2008. *Duurzaamheidsanalyse van bodemgebruik in Natuurgebieden*, Alterra-rapport 1626, Wageningen, 17 maart 2008.
  31. Smit, Bert, John Helming, Tia Hermans (Alterra Wageningen UR), Remco Schreuder (Praktijkonderzoek Plant & Omgeving van Wageningen UR), Ruud van der Meer, Hennie van der Veen en Joanneke Spruijt-Verkerke (Praktijkonderzoek Plant & Omgeving van Wageningen UR), 2009. *Model voor inkomenseffecten (GLB-model of Health Check Model)*, LEI Nota 09-067, Den Haag, November 2009.
  32. SoCo 2009. SoCo Project Team, European Communities, 2009, *Final Report on the project 'Sustainable Agriculture and Soil Conservation (SoCo)'*.
  33. Ministerie van VROM, Ministerie van LNV en SenterNovem Bodem+StuBo, 2006. *Duurzaam bodemgebruik in de landbouw; een boordeling van agrarisch bodemgebruik in Nederland*, in opdracht van Stuurgroep Bodem (StuBo), januari 2006, Den Haag.
  34. TCB, 2005. *Advies duurzamer bodemgebruik in de landbouw*, TCB-advies A36, Den Haag.
  35. TCB, 2007. *Slim monitoren van bodemkwaliteit*. TCB-rapport S34, TNO, Royal Haskoning en CML-rapport 2007-U-R0051/A, 35 p.
  36. TCB, 2009. *Advies Gevolgen afdekken van bodem*, TCB-advies A048, Den Haag.
  37. Van den Akker en de Groot, 2007. Een inventariserend onderzoek naar de ondergrondverdichting van zandgronden en lichte zavels. Alterra rapport 1450, Wageningen, 2007.
  38. Van der Schans, David, Jan Nammen Jukema, Arjan van der Klooster, Karin Molenaar, Herman Krebbers, Richard Korver, Geert-Jan van Roessel, Lucas Meertens, Jos Truiman, 2008. *Toepassing GPS en GIS in de akkerbouw. Nut en rendement van toepassingen op het gebied van geolandbouw*, Wageningen.
  39. Van Elburg, Jan-Coen en Jan Anne Annema, 2009. *The unbearable vagueness of being; Convenantenaanpak doodlopend spoor*, Milieu, nr. 7.

40. 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. Volume I Introduction and Executive Summary*, EUR 21319 EN/1, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
41. Visser, A. en P.C. Leendertse (CLM) en D.J. den Boer en A.J. Termorshuizen (NMI), november 2008. *Gereedtschapskist voor biodiversiteit en landbouw. Beschrijving en aanpak maatregelen*, Culemborg.
42. VNG en IPO, 2006. *VNG-IPO Standpunt EU Thematische strategie inzake bodembescherming; Voorstel voor een richtlijn tot vaststelling van een kader voor de bescherming van de bodem en tot wijziging van Richtlijn 2004/35/EG*.
43. VROM 2003. Beleidsbrief Bodem, Kamerstukken II, 2003/04, 28 663 en 28 119, nr. 13.
44. VROM 2004 Beleidsbrief Ruimtelijke ordening ondergrond, Kamerstukken II 2004/05, 29 387 en 28 663, nr. 7.
45. [www.alterra.nl](http://www.alterra.nl).
46. [www.biokennis.nl/Nieuws/31012008agrarischehoofdstructuur.htm](http://www.biokennis.nl/Nieuws/31012008agrarischehoofdstructuur.htm).
47. [www.bodemacademie.nl](http://www.bodemacademie.nl).
48. [www.clm.nl/publicaties/data/verslagwaterland4.pdf](http://www.clm.nl/publicaties/data/verslagwaterland4.pdf).
49. [www.futurefarming.nl/biologisch.php?taalid=1](http://www.futurefarming.nl/biologisch.php?taalid=1).
50. [www.groeneblauwedienstenoverijssel.nl](http://www.groeneblauwedienstenoverijssel.nl).
51. [www.grootwaterland.weg-log.nl](http://www.grootwaterland.weg-log.nl).
52. [www.hetInvloket.nl](http://www.hetInvloket.nl)
53. [www.rlg.nl/adviezen/077/077\\_2.html](http://www.rlg.nl/adviezen/077/077_2.html).
54. [www.spade.nl](http://www.spade.nl), 2009. Website van het landelijke stimuleringsprogramma Agrobiodiversiteit en Duurzaam Bodembeheer.
55. [www.waarheenmethetveen.nl](http://www.waarheenmethetveen.nl).



A COMPANY OF



**ROYAL HASKONING**

## **Bijlage 1**

### **Samenstelling van de projectgroep**



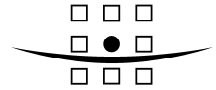
## Samenstelling van de projectgroep

#	Organisatie	Naam	Postadres	PC en woonplaats	Tel.	mailadres
1.	Prov. Drenthe	Dhr. A.H. (André) Smits (voorzitter)	Postbus 122	9400 AC Assen	0592-365455	a.smits@drenthe.nl
3.	Prov. Fryslân	Dhr. A. (Albert) Hahn (secretaris)	Postbus 20120	8900 HM Leeuwarden	058-2122579 06-11387977	a.hahn@fryslan.nl
2.	Prov. Noord-Brabant	Dhr. J. (Jan) van Kleef	Postbus 90151	5200 MC Den Bosch	073-6808385	jvkleef@brabant.nl
4.	Prov. Zuid-Holland	Dhr. D. (Dirk) van der Eijk	Postbus 90602	2509 LP Den Haag	070-23438465	d.vander.eijk@pzh.nl
5.	BOAG M/BOOG	Dhr. J. (Jan) Bakker	Postbus 122	9400 AC Assen		j.bakker@drenthe.nl
6	BOAG Water (vrz)	Dhr. Charles Hussels	Postbus 122	9400 AC Assen	0592-365642	c.hussels@drenthe.nl
7	BOAG RO (vrz)	Dhr. A (André) Hassink	Postbus 5700	6202 MA Maastricht	043-3897104	arj.hassink@prvlimburg.nl
8	BOAG LG/BALG	Mw. H.M.H. (Marly) Bloem <sup>39</sup>	Postbus 90151	5200 MC Den Bosch	073-6808173	
9	TCB	Dhr. J. (Jaap) Tuinstra	Postbus 30947	2500 GX Den Haag	070- 3393034	tuinstra@tcbodem.nl
10	VROM	Mw. M. (Maartje) Nelemans	Postbus 20951	2500 EZ Den Haag	070-3394105	maartje.nelemans@minvrom.nl
11	LNV	Dhr. J.H. (Johan) de Jong	Postbus 20401	2500 EK Den Haag	070-3785092	j.h.djong@mininv.nl
12	IPO Wg bodemvisie	Dhr. A. (Anton) Brombacher	Postbus 80300	3508 TH Utrecht	030-2583281	anton.brombacher@provincie-Utrecht.nl
13	Royal Haskoning	Dhr. C. (Cors) van den Brink	Postbus 8064	9702 KB Groningen	050 – 5214257 06 20139738	c.vandenbrink@royalhaskoning.com
14	Royal Haskoning	Dhr. R. (Roelof) Westerhof	Boschveldweg 21	5211 VG Den Bosch	073 -6874111 06-51064795	roelof.westerhof@royalhaskoning.com
15	Royal Haskoning	Mw. M. (Marloes) Luitwieler	Postbus 8064	9702 KB Groningen	050 – 5214203 06 15963051	m.luitwieler@royalhaskoning.com
16	IPO (bodem)	Dhr. S. (Sander) Hage	Postbus 6107	2500 BC Den Haag	070 – 8881218 06-28901218	shage@ipo.nl
17	IPO (PRISMA)	Mw. J. (Joyce) Klink	Postbus 6107	2500 BC Den Haag	070-8881231	jklink@ipo.nl

<sup>39</sup> Mw. Bloem heeft op 3 februari 2010 laten weten niet in de gelegenheid te zijn om de vergaderingen van de projectgroep bij te wonen.



A COMPANY OF



**ROYAL HASKONING**

## **Bijlage 2** **Geïnterviewde personen**

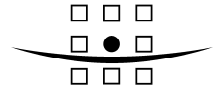


## Lijst met geïnterviewde personen t.b.v. hoofdstuk 5

Naam	Organisatie	Expertise
dhr (Koos) Verloop	WUR, PRI	Praktische implementatie maatregelen in veeteelt
dhr. (Oene) Oenema	WUR bodem	Bodemchemie en bodembeleid
mw. (Maartje) Nelemans	VROM bodem	Europees en Nederlands bodembeleid
dhr. (Pieter) Bloemen	(ex) programmamanager ARK	Klimaat (adaptatie) Deltacommissie Gebiedsgericht (RO)
dhr (Peter) Driessen	Universiteit Utrecht	Milieubeleid algemeen Kennis voor klimaat
dhr. (Joop) Vegter	oud-secretaris TCB	Nationaal en Europees bodembeleid
dhr. (Thomas) Ietswaart	Provincie Fryslân, BOAG water	Provinciaal waterbeleid
mw. (Hanny) Stijnen	Provincie Fryslân, BOAG RO	Provinciaal RO-beleid
dhr. (Bart) Bardoel en dhr. (Geert) Wilms	ZLTO	Praktische implementatie maatregelen in landbouw, m.n. via voorlichting.
dhr. (Jos) Mol	Gemeente Enschede	Gemeentelijk bodembeleid
dhr. (Ruurd) Jonge Poerink	Provincie Utrecht	Structuurvisie Groene Hart: Bodem en RO



A COMPANY OF



**ROYAL HASKONING**

## **Bijlage 3** **DPSIR model voor bodembedreigingen**



## Toelichting bij het DPSIR model voor bodembedreigingen

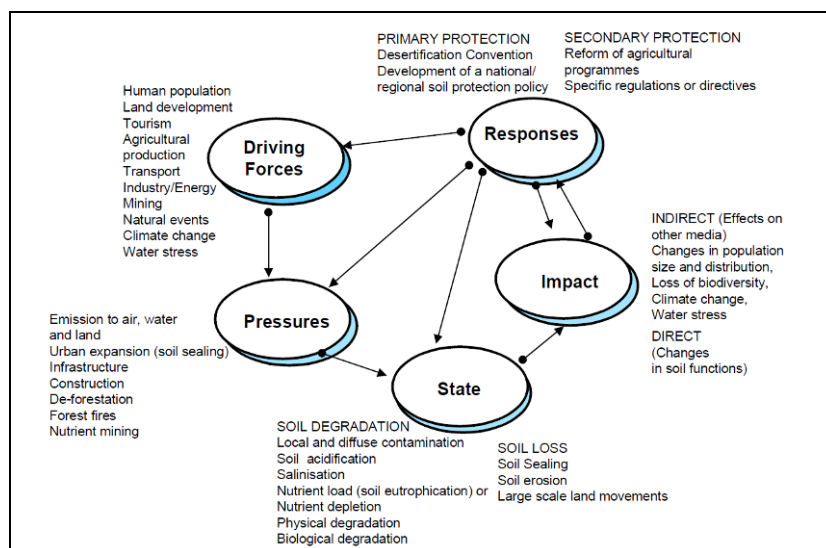
DPSIR is een model waarin aan de hand van Driving Forces, Pressures, State, Impact en Responses inzichtelijk kan worden gemaakt welke ontwikkelingen een rol spelen bij bodembedreigingen en hoe deze elkaar beïnvloeden. Het model is ontwikkeld door de OESO en aangepast door het Europees Milieuagentschap.

Via het model kan ook meer inzicht gekregen worden waar mogelijke maatregelen en instrumenten (moeten) aangrijpen bij het terugdringen van een bedreiging.

Het DPSIR-model is een geaccepteerd model in Europees beleid. Experts en beleidsmakers die betrokken waren bij de Thematische Strategie voor bodembescherming werken er ook mee ([www.alterra.nl](http://www.alterra.nl)). Omdat dit rapport hetzelfde model gebruikt, kunnen andere partijen de resultaten makkelijker gebruiken.

**Figuur 2. DPSIR model toegepast voor bodem. Merk op dat dit project zich richt op erosie, verlies van organische stof, verdichting, verzilting en verzuring (zie paragraaf 2.2).**

Bron: Van-Camp et al., 2004 ([www.alterra.nl](http://www.alterra.nl))



De ontwerp EU Kaderrichtlijn Bodem 'legt [...] maatregelen vast ter preventie van processen van bodemaantasting, zowel die welke natuurlijke oorzaken hebben als die welke door een breed spectrum van menselijke activiteiten worden veroorzaakt, die het vermogen van een bodem om [diverse ecologische, economische, maatschappelijke en culturele] functies te vervullen, ondermijnen. Deze maatregelen omvatten zowel het temperen van de effecten van die processen als het herstel en de sanering van aangetaste bodems tot een niveau van functionaliteit, dat tenminste verenigbaar is met het huidige en het goedgekeurde toekomstige gebruik ervan' (Citaat uit ontwerp KRB, COM 2006b).

Dit betekent dat de maatregelen kunnen aangrijpen op zowel de Driving Forces, de Pressures, de State als de Impact van de bodembedreigingen. Hieronder volgt per aangrijpingspunt een korte toelichting en een voorbeeld:

**Driving force** – Veelal zal het bij het aanpakken van driving forces gaan om instrumenten die de uitvoering van bepaalde maatregelen stimuleren. Een voorbeeld is het opnemen van bodembeschermende maatregelen in de landbouw-subsidievoorwaarden voor de hele EU (Cross Compliance). Hierdoor hebben alle boeren hetzelfde eventuele nadeel van de maatregel (level playing field), waardoor de (internationale) concurrentiepositie niet geschaad wordt.

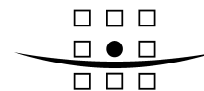
**Pressure** – Maatregelen die zich richten op de pressure, zullen veelal de oorzaak van de bodembedreiging aanpakken. Hierdoor wordt de bodembedreiging voorkomen of verminderd. Een voorbeeld is het telen van vang- of nagewassen, waarmee de pressure 'kale grond na de oogst' wordt aangepakt. Kale grond is onder andere één van de oorzaken van erosie.

**State** – Maatregelen die zich richten op de state, pakken de bodembedreiging zelf aan (dus niet de oorzaak of het effect). Een voorbeeld is bekalken. Hierdoor wordt de zuurgraad in een verzuurde bodem weer omhoog gebracht.

**Impact** – Maatregelen die zich richten op de impact, pakken de effecten van de bodembedreiging aan. Bijvoorbeeld: in een bepaald gebied is sprake van erosie. Om te voorkomen dat bepaalde waterlopen snel dichtslibben met geërodeerd materiaal, kunnen in de aanvoerende beken zandvangen worden aangelegd.

Opgemerkt wordt dat compensatie van bodemaantasting op een andere plek niet aan de orde is.

A COMPANY OF



**ROYAL HASKONING**

## **Bijlage 4** **Toelichting rol en omzettingsprocessen organische stof**



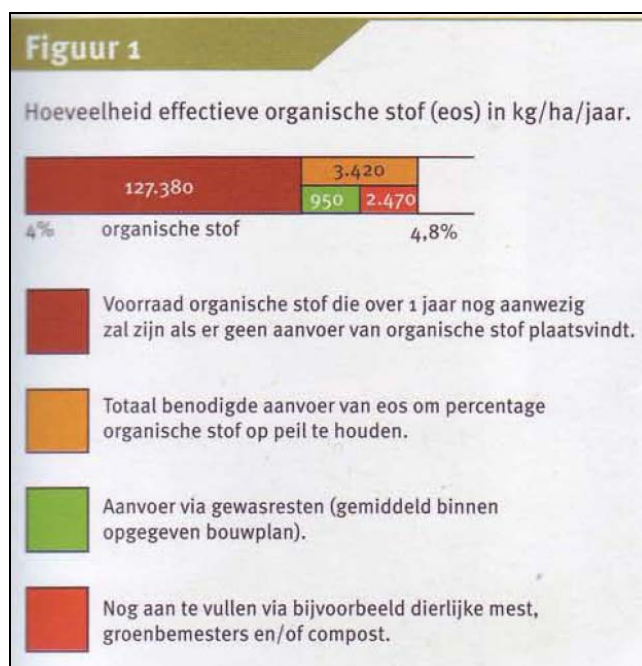
## Toelichting rol en omzettingsprocessen organische stof

In deze bijlage zal de rol van organische stof in de bodem en de omzettingsprocessen die hierbij van belang zijn nader toegelicht worden. Hierbij alvast een tabel waarin de factoren die de omzettingsprocessen beïnvloeden op een rij worden gezet.

**Omstandigheden die het mineralisatie- of humificatieproces bevorderen (bron: MIRA 2006, Smit et al. 2009)**

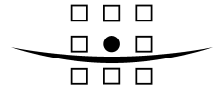
Mineralisatie	Humificatie
Warm	Kou
Losse bodem	Vaste bodem
Vochtig (pF >2)	Nat (pF < 2)
Afwisselend droog en nat	Constant vochtig
Basisch (pH >6)	Zuur (pH < 6)
Energierijke stoffen uit plantenwortels	Onbegroeide bodem
Voorjaar en voorzomer	Najaar
Versterken van mineralisatie	Versterken van humificatie
Bodem losmaken	Bodem gesloten laten of aandrukken
Water geven bij droogte, drainage bij regen	Bodem nat laten
Kalkgift bij zuur	Zuur laten
Stikstofrijke bemesting (groenbemesting, verse mest, kippenmest, etc.)	Koolstofrijke bemesting (oude compost, houtsnippers, stro, etc.)
Vlinderbloemige ondergroei	Grasondergroei

**Figuur 3. Rekenvoorbeeld aanvoer en afvoer organische stof (Hanegraaf en De Boer, 2008)**





A COMPANY OF



**ROYAL HASKONING**

## **Bijlage 5 Onderzoeksvragen**



## Onderzoeksvragen

Terugkijkend op de uitgevoerde inventarisatie en vooruitkijkend naar de ontwikkelingen van het bodembeleid, komen enkele onderzoeksvragen naar voren. Deze worden hieronder opgesomd.

### *Vergroten bodembewustzijn*

De ontwikkelingen in het bodembeleid volgen uit het besef dat bodembeheer essentieel is voor de productie van gezond voedsel, voor natuurontwikkeling en voor het ecosysteem 'aarde' in het algemeen. Dit besef is echter niet algemeen en voor een ieder vanzelfsprekend. Het vergroten van het bodembewustzijn over de gehele breedte van de bevolking zal bijdragen aan de snelheid van de transitie naar duurzaam bodembeheer. Nader onderzoek is nodig naar de wijze waarop bodembewustzijn als basis voor deze transitie versterkt kan worden.

### *Versterken inzicht in (kosten)effectiviteit maatregelen*

Van veel maatregelen is het moeilijk exact aan te geven wat de extra investering is, bijvoorbeeld in termen van handelen of beheermaatregelen. Ook is het, gezien de traagheid waarmee de bodem reageert op veranderingen, vaak moeilijk om de effecten helder aan te geven. Beide samen, bemoeilijken het maken van afwegingen van de consequenties van maatregelen in termen van bijvoorbeeld kosteneffectiviteit. Nader onderzoek naar de kosteneffectiviteit kan bijdragen aan het scherper in beeld brengen van de consequenties van de maatregelen.

### *Verder verbeteren externe integratie*

De geïnventariseerde maatregelen en instrumenten zijn gekoppeld aan concrete suggesties voor integratie met externe beleidsvelden en zijn bedoeld als inspiratie bij het verduurzamen van ons bodembeheer. Deze koppeling vereist een gedetailleerd inzicht in beleid en wet- en regelgeving van externe beleidsvelden. Nader onderzoek naar de wijze waarop dit voor derden ontsloten kan worden draagt bij aan de mogelijkheden om maatregelen in externe beleidsvelden te realiseren.

### *Maatregelen tegen verzuring*

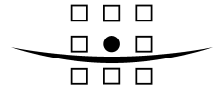
De maatregelen die momenteel al tegen verzuring genomen worden, hebben een positief effect. De vraag is of deze maatregelen voldoende zijn om te zorgen dat in Nederland een toenemende verzuring van de bodem structureel te voorkomen.

### *Maatregelen om verzilting van de minerale fractie van de bodem tegen te gaan*

Verzilting is een thema dat Nederland vooral in het water- en ruimtelijke ordeningsspoor aanpakt, zie bijvoorbeeld de stroomgebiedbeheerplannen voor de periode 2009-2015 voor de Waterwet. De stroomgebiedbeheerplannen zijn een bijlage bij het Nationaal Waterplan 2009-2015 van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Bij maatregelen via het waterspoor kan gedacht worden aan verhoging van het polderpeil na functiewijziging in het RO-spoor en daarnaast aan het aanbrengen van ophoogmaterialen. Voor bodembeheer is het belangrijk dat verzilting een aandachtspunt blijft in toekomstscenario's. De vraag is of er, buiten ingrepen in de waterhuishouding andere maatregelen mogelijk zijn om verzilting van de minerale fractie van de bodem tegen te gaan of te herstellen.



A COMPANY OF



**ROYAL HASKONING**

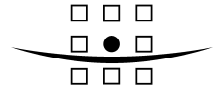
## **Bijlage 6 Begrippenlijst**



Biodiversiteit	Diversiteit aan soorten, ecosystemen en genotypen.
Bodembedreiging	Aantasting van de bodem die wordt veroorzaakt door menselijke activiteiten, waarbij de bodem het vermogen verliest om nog adequaat te functioneren. Tot bedoelde bedreigingen behoren erosie, de afname van het gehalte aan organische stof, plaatselijke en diffuse verontreiniging, afdekking, verdichting (compactie), afname van de biodiversiteit en verzilting.
Cross compliance	Directe betalingen aan landbouwers zijn niet langer gekoppeld aan productie. Dit betekent dat de omvang van een aantal steunregelingen niet meer afhangt van de omvang van de productie in gewas, dieren of producten. In plaats daarvan ontvangen landbouwers een bedrijfstoelage die losstaat van productie. Het ontvangen van de volledige bedrijfstoelage wordt afhankelijk gesteld van het voldoen aan maatschappelijke randvoorwaarden.
Externe integratie	Bij externe beleidsintegratie gaat het erom dat het vastgestelde beleid (mede wordt uitgevoerd binnen andere beleidsvelden (horizontale integratie), dan wel door andere overheden (verticale integratie). Bij externe beleidsintegratie worden alle mogelijk beschikbare maatregelen en instrumenten uit een ander beleidsveld, c.q. door een andere overheid ingezet om het (te integreren) beleid uit te voeren, dan wel te bevorderen.
Impulsbijeenkomst	Impulsbijeenkomsten zijn bijeenkomsten aan de start van een proces, waarbij wordt geprobeerd betrokkenheid en inzet te verkrijgen voor een bepaalde activiteit of een specifiek doel.
Voorantsturing	Voorwaarden voor het toestaan van een ruimtelijke activiteit zoveel mogelijk stellen via het ruimtelijke ordeningsspoor. Hierdoor treedt een verschuiving op van een directe beïnvloeding van de omgevingskwaliteit (zoals bodem- en grondwaterkwaliteit) via milieuregelgeving naar een sturing van de kwaliteit via het ruimtelijke ordeningsspoor.



A COMPANY OF



**ROYAL HASKONING**

**Bijlage 7**  
**Verslag workshop d.d. 14 april 2010**



## Workshop 'Maatregelen prioritare gebieden in breder verband' zeer nuttig



Op 14 april jl. vond de workshop 'Maatregelen en instrumenten voor de bodem in prioritare gebieden' plaats, georganiseerd vanuit het Programma Interprovinciale Strategische Milieugenda (PRISMA). Tijdens deze middag kwamen deskundigen uit de bodemwereld samen met verschillende overheden en andere kennisvragers, om te

discussiëren over bewust bodemgebruik. Wat is de urgentie? Welke relaties, maatregelen en rollen zijn te identificeren? De workshop vond plaats in het prachtige Dominicanenklooster in Zwolle.



### Opening en inleidende presentaties

De dag werd geopend door dagvoorzitter Erik Wagener (Wagener Interim Management). Na een kort welkomstwoord introduceerde hij het programma, dat bestond uit een aantal inleidingen, interviews en een discussie.



Jos Verheul deed namens het Agentschap NL<sup>40</sup> de aftrap. Hij maakte in zijn presentatie de noodzaak duidelijk voor het nemen van maatregelen: de aarde heeft huidproblemen! Zijn boodschap: we zijn het contact met de bodem en de relatie met andere betrokken beleidsvelden verloren. Na enkele oefeningen met de aanwezigen om het contact weer te leggen, gaf Jos een overzicht van mogelijke relaties en rollen die versterkt kunnen worden. Hij ziet de bodem als verbindend element, terugkerend in meerdere

beleidsvelden.

Vervolgens lichtte André Smits van provincie Drenthe toe wat de stand van zaken is rond de ontwerp EU Kaderrichtlijn Bodem binnen de EU. Ook duidde hij hoe daar in Nederland over gedacht wordt door IPO en hoe de Kaderrichtlijn zich verhoudt tot het Nederlandse bodembeleid. Inhoudelijk verhoudt de EU Kaderrichtlijn bodem zich goed met de Beleidsbrief bodem (2003) en het Convenant bodem (2009).



IPO en VNG hebben reserves uitgesproken over de noodzaak van een EU Kaderrichtlijn bodem omdat ze vinden dat bodemaantasting binnen de landelijke beleidskaders kan worden opgelost en omdat de EU eerder een ondersteunende en stimulerende rol op het gebied van bodembeleid zou moeten hebben dan een kaderstellende. De Nederlandse

<sup>40</sup> Voorheen: SenterNovem.

gemeenten en provincies delen wél de zorg van de Europese Commissie over de ernst van de bodemdegradatie in Europa .



Cors van den Brink van Royal Haskoning verzorgde de laatste inleidende presentatie. Hij is projectleider van het onderzoek naar maatregelen en instrumenten, die ingezet kunnen worden in gebieden waar zich structurele bodemproblemen voordoen (erosie, voortdurende afname van organische stof en bodemverdichting). Binnen het onderzoek is ook gekeken naar andere EU-landen, bijvoorbeeld door de rapporten van de Technische Werkgroepen van de EU en het Joint Research Centre (JRC) van de EU. Het concept rapport wordt door de aanwezigen positief gewaardeerd om de gedegen inventarisatie en analyse. De uitdaging is nu om de resultaten te vertalen naar de praktijk, zodat de maatregelen en instrumenten ook

daadwerkelijk toegepast worden.

### **Interviews met vertegenwoordigers uit verschillende sectoren**

Erik Wagener nam de rol van interviewer voor zijn rekening. Rode draad bij de interviews waren de vragen: Wat is de urgentie van het nemen van maatregelen voor het tegengaan en herstellen van bodemaantasting? Welke instrumenten en maatregelen zijn bijzonder kansrijk?



*Monique Brobbel* van het ministerie van LNV werd als eerste geïnterviewd. Zij houdt zich bezig met functionele agrobiodiversiteit en ziet zeker de urgentie van bewust bodemgebruik. Verdichting van de bodem en verlies aan organisch stof heeft negatieve invloed op de functionele agrobiodiversiteit. Verduurzaming van de landbouw verloopt voor een belangrijk deel via de bodem.

Bij het toepassen van maatregelen en instrumenten is het belangrijk om de boer als ondernemer te blijven zien. Deze groep is al in beweging; geef ze de ruimte om te experimenteren, zowel beleidsmatig als financieel. Daarbij is er een rol voor de gehele keten rond voedselproductie: consumenten, leveranciers en afnemers. Zorg dat er begrip ontstaat voor de natuurlijke factoren waar een boer mee te maken heeft, bijvoorbeeld natte perioden waar het moeilijk is het land op te gaan en te oogsten. Organiseer de ruimte om hiermee om te gaan, bijvoorbeeld in leveringscontracten.

*Sandra Boekhold* van de Technische Commissie Bodem adviseert in het rijk en de provincie over duurzaam bodemgebruik. Ook zij voelt de urgentie, maar het is lastig om mensen buiten de bodemwereld te overtuigen. Aantasting van de bodem is een onzichtbaar en sluipend proces. We moeten laten zien hoe mooi de bodem is en vooral denken in kansen. Duurzaam bodembeheer moet door de bodemgebruiker worden vormgegeven. Maar met welke woorden en beelden brengen we de bodem beter onder de aandacht van die gebruikers? Het lijkt voor de hand te liggen om aansluiting te zoeken bij belangen van klimaat, water en landbouw. Het concept 'biobased economy' lijkt ook interessant in dit verband.



Biobased economy (Bron: website LNV)

In de bio-based economy - oftewel de groene economie - staat het gebruik van biomassa voor non-food toepassingen centraal. Biomassa kan bestaan uit plantaardige en dierlijke restproducten. Non-food toepassingen zijn bijvoorbeeld transportbrandstoffen, chemicaliën, materialen, elektriciteit en warmte. Voor Nederland biedt vooral het gebruik van reststromen uit de primaire sector - de glastuinbouw, veehouderij en akkerbouw - en de voedselindustrie kansen.



*Arthur van Eijs* van het ministerie van VROM ziet ook de urgentie, vooral in de economische waarde van de bodem: de kosten van niets doen lopen snel op! Die waarde zal echter zichtbaar en voelbaar gemaakt moeten worden. Bijvoorbeeld door de rol van bodem bij klimaat en duurzame landbouw te duiden. Arthur werkt aan beleid voor het gebruiken en beschermen van biodiversiteit.

Alle maatregelen uit het rapport van Royal Haskoning dragen bij aan biodiversiteit, dat is een belangrijk positief effect. Helaas scoort bodembiodiversiteit niet echt: "bodemdiertjes zijn niet zacht en zeker niet te knuffelen; het bodemleven heeft geen of juist veel te veel poten!". Het Wereld Natuur Fonds heeft het wat dat betreft met de Panda wel makkelijker...

*Peter Kuikman* van Alterra is zich ook bewust van de urgentie. Vanwege toekomstige tekorten aan grondstoffen moeten we naar een 'biobased economy'. Een vitale bodem is daarvoor essentieel. Vooral de economische redenen vormen de boodschap. De relatie tussen bodem en energie, materiaal en klimaat is zeer belangrijk, maar Nederland loopt vooralsnog niet voorop in de uitwerking van die relatie.



Provincies zouden zich met de vraag bezig moeten houden:

wat is de kans dat je over 10 jaar een prioritair gebied hebt? Want organische stof komt te voet en gaat te paard (of met de trekker). De inspanningen zouden vooral gericht moeten worden op prioritare gebieden 'in wording'. Het proberen terug te draaien van de bodemsituatie in prioritare gebieden is inefficiënt en duur.

Wat betreft maatregelen is het de moeite waard om na te denken over een set van principes achter de maatregelen. Daarmee is het makkelijker voor een provincie om eigen strategieën te ontwikkelen en maatregelen en instrumenten te selecteren.



*Thomas Ietswaart* van de provincie Friesland houdt zich bezig met water. Hij heeft van dichtbij gewerkt aan de implementatie van de Kaderrichtlijn Water. Samen met 'de buitenwereld' zijn harde afspraken gemaakt over de maatregelen en is een systeem opgezet om elkaar eraan te houden. Een EU Kaderrichtlijn Bodem zou wat dat betreft hetzelfde gevoel van urgentie kunnen creëren. Het is wel

belangrijk om een 'verleidingsstrategie' te hebben. Bij water was dat het credo: "haalbaar en betaalbaar". En: kijken wat er kan in een gebied en wat er al gebeurt. Er speelt meestal meer dan je denkt en er zijn vrijwel altijd mogelijkheden om daarbij aan te sluiten. Lastig is wel dat water zichtbaarder is dan bodem en dat bij water veel meer het gevoel leeft 'dat het van ons allemaal is'. Thomas vindt bodemkwaliteit belangrijk maar vindt de situatie van de bodem niet urgent.

*Sylvia van Lieshout* van de provincie Friesland houdt zich bezig met ILG. Ook zij ziet de bodemsituatie niet als urgent probleem voor de provincie. Zij stelt vooral de vraag: is bodembeheer een algemeen belang of een belang van de individuele boer? Boeren hebben een goede opleiding en een eigen verantwoordelijkheid om zorgvuldig met de bodem om te gaan. Binnen het ILG kunnen bodemvisies opgesteld worden (veel provincies doen dan ook), maar verder is er binnen het ILG geen geld meer beschikbaar voor bodem.

Sylvia ziet de rol van de provincie vooral als gebiedsautoriteit met veel kennis, die betrokken kan worden bij uitwerking van de maatregelen.



### **Paneldiscussie (1A4)**

Aan de hand van een drietal prikkelende stellingen discussieerden de panelleden over:

*1: We moeten uitgaan van de kansen die de bodem ons biedt in plaats van de bedreigingen die op de bodem afkomen.*

Het merendeel van het panel is het met de stelling eens. Het in beeld brengen van de kansen slaat aan en dat is prettig, want partijen buiten de bodemwereld lijken minder urgentie te ervaren dan de bodemwereld zelf. Er zijn gebieden waar de bodem geen acuut probleem vormt, maar juist kansen biedt. Bijvoorbeeld: door het nemen van maatregelen kan de waterberging (sponswerking) van de bodem met een factor vier worden verbeterd. Dat is in het belang van boeren, want dan hoeven die minder te beregenen. Het is ook in het belang van het Waterschap.



Toch klinkt ook een tegengeluid door in de discussie: “koester het probleem”. Door het probleem te benoemen kunnen we van exploitatie van de bodem teruggaan naar bewust bodemgebruik. Met het stellen van een fout als voorbeeld kunnen de boeren voorgelicht worden over hoe het niet moet.

*2: Daar waar de bodem niet optimaal te krijgen is, moet landbouw verdwijnen (duurzame landbouw is op die plekken gewoonweg niet mogelijk).*

Vanuit het panel komt de instemmende opmerking dat we moeten accepteren dat de bodem niet maakbaar is. Laten we op zoek gaan naar geschikte locaties voor boeren, bijvoorbeeld door te werken aan een bodemkansenkaart. Een vergelijkbare ontwikkeling vindt plaats binnen natuurontwikkeling, ook daar wordt nu meer rekening gehouden met de bodem. Wellicht kunnen landbouw en natuur elkaar versterken, bijvoorbeeld door extensieve natuur samen te laten vallen met landbouw (een voorbeeld is het laten grazen van de Blaarkop op veenweide. Ze zorgen voor vernatting, natuurwinst en passen prima bij een melkveehouderij).



Toch is er ook terughoudendheid: we moeten met beleid omgaan met de landbouw. Boeren hebben zelf ook de verantwoordelijkheid om te beoordelen of het kan. Daarbij komt dat er al veel gevraagd is van boeren. Aanwezig zijn huiverig om het principe “als je het niet goed doet, kun je vertrekken” toe te

passen. Welk sturingsprincipe zou ingezet kunnen worden? Het inzetten van economische instrumenten alleen is niet voldoende. We moeten op zoek naar een mix, waarbij minimale kwaliteit gewaarborgd wordt en voorlopers beloond worden.

*3: “Het bodembeleid is, wellicht door de aard(e) van het beleidsveld, te defensief.*

Deze stelling geldt volgens het panel in het algemeen voor milieubeleid. Dat werkte in de jaren ‘80 om snel successen te boeken, maar nu is een meer coöperatieve en proactieve houding nodig. De grenzen en normen moeten wellicht aangescherpt worden, maar het gaat nu vooral om het stimuleren. Het is daarbij belangrijk om als wereldburger te denken: onze manier van leven heeft effect op bodems elders in de wereld. Bodem is geen lokaal probleem!

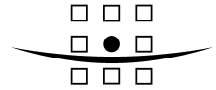
### Afsluiting

Na de paneldiscussie sloot de dagvoorzitter het formele gedeelte van het programma af. Samenvattend kan gesteld worden dat het belang van bodem wordt gedeeld, maar dat er bij de bodemwereld de taak ligt om de urgentie duidelijk te maken. De vraag is: wie voelt de urgentie en wie heeft de ruimte om maatregelen te nemen. Om dit te stimuleren is een mix van instrumenten nodig: regels, kennis en beloning. Het is interessant om de volgen wat er binnen de EU gebeurt op dit gebied.

Erik sprak zijn waardering uit voor de inzet van betrokkenen en de actieve deelname door de panelleden. De (vele) besproken onderwerpen waren interessant, net als de waardevolle aanknopingspunten die deze middag benoemd zijn.



A COMPANY OF



**ROYAL HASKONING**

## **Bijlage 8**

### **Context van het rapport**



### Context van het rapport

Dit rapport is niet alleen een zelfstandig leesbaar rapport, maar vormt daarnaast één van de oriënterende beleidsstudies en onderzoeksrapporten die in opdracht van onder meer VROM, LNV en IPO in het kader van de ontwerp KRB zijn en worden uitgevoerd. Onderstaand een schets van de context van deze oriënterende rapporten:

- Risicogebieden voor organische stof; Ontwerp van een methodologie voor het aanwijzen van 'risk areas' t.b.v. de EU Kaderrichtlijn bodem (2007, Alterra rapnr. 1582).
- Nederland en de Europese Kaderrichtlijn Bodem: kansen en uitdagingen. Overzicht van de thematiek en impact voor het landbouwbeleid in Nederland (2007, Alterra rapnr. 1569).
- Mitigerende maatregelen voor bodemafdekking conform de Europese kaderrichtlijn bodem (2008, Oranjewoud).
- Quick Scan Soils In The Netherlands (2007, Alterra rapnr. 948).
- Prioritaire gebieden in de Kaderrichtlijn Bodem; Belang van bodembiodiversiteit en ecosysteemdiensten. RIVM-rapport 607370001/2009.
- TCB advies S25(2009) Gevolgen afdekken van bodem.
- Aanvraag advies TCB over verdichting (2009).
- Prioritaire gebieden bodembeheer in Nederland – Waar hebben we het over in de Europese Richtlijn Bodem (2008, Initiatiefgroep).
- Basismateriaal voor nader aan te wijzen prioritaire gebieden (2009, Alterra rapnr. 2007).
- MKBA maatregelen prioritaire gebieden (LEI in voorbereiding).