



ALTERRA

WAGENINGEN UR

DiaBOL0: inventarisatie en analyse

Rapportage van Fase 1: werkplan en systematische analyse

Annemieke Smit
Kor Zwart
Christy van Beek
Dorien Brunt

Alterra-rapport 1544.1, ISSN 1566-7197



D BOLO

Analyse
Inventarisatie

DiaBOLO: inventarisatie en analyse

Rapportage van Fase 1: werkplan en systematische analyse

**Annemieke Smit
Kor Zwart
Christy van Beek
Dorien Brunt**

**Alterra-rapport 1544.1
DiaBOLO fase 1 – werkplan & systematische analyse**

Alterra, Wageningen, 2007

REFERAAT

Annemieke Smit, Kor Zwart, Christy van Beek & Dorien Brunt, 2007. *DiaBOLO fase 1; werkplan en systematische analyse*. Wageningen, Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1544.1. 102 blz.; 8 fig.; 4 tab.; 7 ref.

De systematische analyse is het resultaat van de eerste fase van het project DiaBOLO. In deze fase is een analyse gemaakt van knelpunten, die voortkomen uit bodemgebruik. Deze knelpunten zijn gekoppeld aan de voorkomende vormen van bodemgebruik en vervolgens is via back-tracking onderzocht op welke manier er sturing kan plaatsvinden om de gevonden knelpunten op te lossen.

Trefwoorden: bodemgebruik, duurzaamheid, landgebruik, landelijk gebied

ISSN 1566-7197

Dit rapport is digitaal beschikbaar via www.alterra.wur.nl.

© 2007 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding & afbakening	13
1.1 Invalshoeken	13
1.2 Definities & afbakening	14
2 Aanpak	15
2.1 Wat is duurzaam bodemgebruik?	15
2.2 Doelstelling van dit project	16
2.3 Werkplan in grote lijnen	16
2.4 Uitwerking van het plan voor fase 1: Systematische analyse	17
2.5 Uitwerking van plan voor fase 2: Verdieping	20
3 Inventarisatie bodemgebruik & systematische Analyse	21
3.1 Overzicht van knelpunten in het landelijk gebied die ontstaan door bodemgebruik	21
3.2 Beschrijving van bodemgebruik	26
3.2.1 Aanpak	26
3.2.2 Bodemgebruik: scheuren van grasland	26
3.2.3 Bodemgebruik: ploegen	27
3.2.4 Bodemgebruik: zaaibed bereiden	27
3.2.5 Bodemgebruik: rooien van hakvruchten	28
3.2.6 Bodemgebruik: berijden	28
3.2.7 Bodemgebruik: betreden en vertrappen	29
3.2.8 Bodemgebruik: Omzanden / profielverbetering	29
3.2.9 Bodemgebruik: Egaliseren	29
3.2.10 Bodemgebruik: Afplaggen en afgraven	30
3.2.11 Bodemgebruik: Grind- en zandwinning	30
3.2.12 Bodemgebruik: Bemesten	31
3.2.13 Bodemgebruik: Achterlaten van gewasresten	32
3.2.14 Bodemgebruik: Grondontsmetting	33
3.2.15 Bodemgebruik: Beregenen	34
3.2.16 Bodemgebruik: Draineren / ontwateren	35
3.2.17 Bodemgebruik: peilbeheer / vernatten	35
3.2.18 Bodemgebruik: waterberging	36
3.3 Samenvattend, relatie bodemgebruik met functies en thema's	36
3.4 Koppeling bodemgebruik aan landgebruik en ruimtelijk beeld bodemgebruik	37
3.5 Veranderend landgebruik	39
3.6 Sturing	45
3.7 Criteria voor de selectie van knelpunten	47
3.8 Selectie van knelpunten en vervolgvragen voor de tweede fase	47

Bijlagen

1	Bodemgebruik: scheuren van grasland	51
2	Bodemgebruik: ploegen	57
3	Bodemgebruik: zaaibed voorbereiden	59
4	Bodemgebruik: rooien hakvruchten	61
5	Bodemgebruik: berijden	63
6	Bodemgebruik: profielverbetering (o.a. omzanden)	65
7	Bodemgebruik: egaliseren	67
8	Bodemgebruik: afplaggen / afgraven	71
9	Bodemgebruik: bemesten	75
10	Bodemgebruik: grondontsmetting	79
11	Bodemgebruik: beregenen	81
12	Bodemgebruik: draineren	85
13	Interviewverslag André Smits	87
14	Interviewverslag Wim Knol	91
15	Interviewverslag Henk van 't Land en Cor Kerstens	95
16	Interviewverslag Arjan Koomen	99

Woord vooraf

DiaBOLO staat voor Duurzaam BOdembeheer in de Landelijke Omgeving, waarbij de 'i' en de 'a' staan voor *inventarisaties* en *actieprogramma's*. Daarnaast symboliseert een diabolo het wankelende en dynamische evenwicht tussen bodemgebruik en bodemeigenschappen. Bij het juiste gebruik geeft een diabolo een prachtig spel, maar bij ongecontroleerde bewegingen vliegt het alle kanten op. Zo is het ook met het (duurzaam) gebruik van de bodem en zo was het soms ook met het project.

Tijdens de eerste fase (inventarisatie en analyses) hebben we samen met de begeleidingscommissie gezocht naar de te bereiken doelen en de juiste focus. We waarderen de inzet van de begeleidingscommissie en hebben de bijeenkomsten in 2006 soms als verwarrend, vaak als verhelderend, maar altijd als inspirerend ervaren. We hopen deze samenwerking in de tweede fase van het project op vergelijkbare wijze voort te zetten. De begeleidingscommissie bestaat uit:

Maartje Nelemans (VROM)
Marian Hopman (LNV)
Maartje Oonk (LNV)
Rob Brinkman (VROM)
Sandra Boekhold (TCB)
Bernard Cino (VROM)
Aaldrik Tiktak (MNP)

In dit rapport leest u de resultaten van de eerste fase van het project, waarin een systematische analyse van de relaties tussen knelpunten, bodemgebruik, landgebruik en sturende factoren is gedaan. In de tweede fase van het project zullen we een aantal onderwerpen verder analyseren en proberen om te komen tot de formulering van handelingsperspectieven voor beleid. De tweede fase wordt gedurende 2007 uitgevoerd.

Samenvatting

De manier waarop de bodem in het landelijke gebied wordt gebruikt en de mate waarin dit duurzaam is of niet, heeft te maken met de gebruikers zelf, met de belangen die zij moeten afwegen en de actoren en factoren die invloed op hen uitoefenen. Om, daar waar nodig, een meer duurzame vorm van bodemgebruik te stimuleren, moet daarom niet alleen de bodemgebruiker zelf worden betrokken, maar ook de actoren en factoren die op hem van invloed zijn.

Het doel van dit project is het opstellen van actieprogramma's, waarin concrete handelingen, de werkzaamheden die gedaan moeten worden om te komen tot een meer duurzaam bodemgebruik in Nederland, worden benoemd. Voordat dit doel kan worden bereikt moet bekend zijn waar en wanneer een meer duurzame vorm van bodemgebruik gewenst is. Dit rapport beschrijft de inventarisatiefase, voorafgaand aan het opstellen van de actieprogramma's. De inventarisatie is gedaan via verschillende invalshoeken: de agroproductieketen, het watersysteem en de ruimtelijke ordening. Door deze invalshoeken te gebruiken konden actoren, factoren met hun interacties en onderzoeksvragen systematisch worden beschreven.

In het DuBoLa-rapport (Duurzaam Bodemgebruik in de Landbouw, LNV en VROM, 2006) wordt de volgende werkdefinitie voor duurzaam bodemgebruik gegeven: *“Duurzaam bodemgebruik in de landbouw betekent dat maatschappelijke gewenste verbetering van functies en eigenschappen van de bodem wordt bewerkstelligd en dat maatschappelijk ongewenst verlies van functies en eigenschappen van bodem wordt voorkomen.”* We hebben in DiaBOLO ook deze definitie aangehouden, met de aanvulling dat *ook het ongewenste verlies van functies en eigenschappen van andere milieucompartmenten wordt voorkomen.*

Op basis van de bovenstaande definitie is een inventarisatie gemaakt van knelpunten, die ontstaan door enige vorm van bodemgebruik. Knelpunten kunnen direct in de bodem ontstaan, maar ook elders, in het watersysteem, in de agroproductieketen of later wanneer een verandering optreedt in het landgebruik (andere functie). Knelpunten die worden ervaren in de agroproductieketen, zijn achteruitgang van bodemkwaliteit, vervuiling van de bodem een achteruitgang van de bodem-biodiversiteit. Vanuit het waterbeheer gezien kunnen knelpunten optreden, die worden veroorzaakt of versterkt door bodemgebruik. Deze knelpunten zijn vervuiling of eutrofiëring van grond- en oppervlaktewater, piekafvoeren, verdroging en maaiveld dalende. Een derde categorie knelpunten zijn knelpunten die combinaties of opeenvolging van functies onmogelijk maken of waar de informatiefunctie van de bodem verstoord wordt. Hierbij denken we aan het verlies aan landschappelijke differentiatie, het verlies aan aardkundige en cultuurhistorische waarden en het verdwijnen van een zaadbank. Ook kunnen er problemen ontstaan als natuurontwikkeling plaatsvindt op voormalige landbouwgronden of wanneer landbouw natuur als buur heeft.

Alle bovenstaande knelpunten kunnen voortkomen uit bodemgebruik. Een logische volgende stap was daarom het zoeken naar de relaties tussen knelpunten en het “knelpunt veroorzakende” bodemgebruik en het beschrijven van het bodemgebruik. Bij de beschrijving van bodemgebruik werd onderscheid gemaakt tussen verschillen categorieën:

- ♦ mechanisch bodemgebruik (alle bodemgebruik waarbij de bodem wordt verplaatst of gekeerd): scheuren van grasland, ploegen, zaaibed bereiden, rooien, berijden, betreden/vertrappen, omzanden/profielverbetering, egaliseren/ophogen, afplaggen/afgraven, grind- en zandwinning en afdichten.
- ♦ toevoegingen (van stoffen): bemesten, gewasresten achterlaten, gewasbescherming en grondontsmetting.
- ♦ bodemgebruik gekoppeld aan het watersysteem: beregenen, draineren, ontwateren, peilbeheer /vernatten, oppervlakkige waterberging

Iedere vorm van bodemgebruik is beschreven aan de hand van:

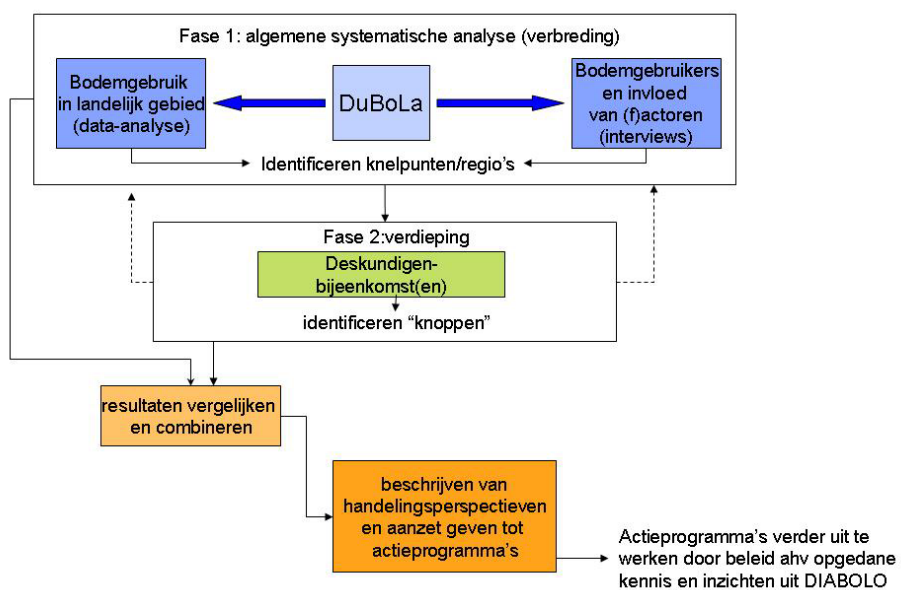
- omschrijving van bodemgebruik
- regionale verspreiding en koppeling aan sectoren of teelten
- trends en sturende factoren
- relatie met bodemfuncties en thema's in de EU bodemstrategie
- afwenteling (m.a.w. of er elders of later problemen door ontstaan)

Vervolgens zijn de verschillende vormen van bodemgebruik (handelingen) gekoppeld aan verschillende vormen van landgebruik. Hierdoor werd het mogelijk om de ruimtelijke verspreiding van bodemgebruik in kaart te brengen.

Nadat de relaties tussen knelpunten, bodemgebruik en landgebruik in beeld waren gebracht, kon worden gezocht naar mechanismen die het bodemgebruik en het landgebruik aansturen. Welke actoren en factoren hebben invloed op het bodemgebruik en welke hiervan kunnen een rol spelen bij het oplossen van de knelpunten?

De eerste fase is op alle punten echt een inventarisatie. Dat wil zeggen dat ten opzichte van “DuBoLa” is gezocht naar verbreding, andere vormen van bodemgebruik en meer aandacht voor afwenteling en sturingsmechanismen. Drie onderwerpen zijn in overleg met de begeleidingscommissie geselecteerd om in de tweede fase verder te worden uitgewerkt. In 2007 zal per onderwerp een workshop worden georganiseerd met diverse actoren, waarin we zullen uitdiepen op welke manier een meer duurzame vorm van bodemgebruik kan worden gestimuleerd. De geselecteerde onderwerpen zijn:

1. Hoe kan de agroketen bijdragen aan een betere bodemkwaliteit?
2. Hoe kan bodemgebruik en landgebruik bijdragen aan een betere waterkwaliteit en -kwantiteit?
3. Hoe kan het principe ‘functie volgt bodem’ tot een betere inrichting van recreatiegebieden en natuurterreinen leiden?



Schematische plaatsing en werkwijze van het project 'Diabolo' en de afbakening van de eerste fase

1 Inleiding & afbakening

De manier waarop de bodem in het landelijke gebied wordt gebruikt en de mate waarin dit duurzaam is of niet, heeft te maken met de gebruikers zelf, met de belangen die zij moeten afwegen en de actoren die invloed op hen uitoefenen. Om, daar waar nodig, een meer duurzame vorm van bodemgebruik te stimuleren, moet daarom niet alleen de bodemgebruiker zelf worden betrokken, maar ook de actoren die op hem van invloed zijn.

DiaBOLO staat voor Duurzaam BODEmbeheer in de Landelijke Omgeving, waarbij de 'i' en de 'a' staan voor inventarisaties en actieprogramma's. Daarnaast symboliseert een diablo het wankel en dynamische evenwicht tussen bodemgebruik en bodemeigenschappen. Bij het juiste gebruik geeft een diablo een prachtig spel, maar bij ongecontroleerde bewegingen vliegt het alle kanten op. Zo is het ook met het (duurzaam) gebruik van de bodem.

1.1 Invalshoeken

Om een meer duurzame vorm van bodemgebruik te bereiken, moet eerst duidelijk worden op welke manier de bodem nu gebruikt wordt, of dat beter kan en welke actoren en factoren een bodemgebruiker beïnvloeden bij het nemen van beslissingen. Teneinde dit duidelijk te kunnen krijgen, is via verschillende invalshoeken gewerkt:

- ♦ De (agroproductie)keten, zowel als toeleverancier naar primaire producenten als afnemer en verwerker van producten
We brengen de verschillende schakels in beeld 'van grond tot mond', analyseren we de sturingsmechanismen, belangen, krachtenveld, met focus op de aansturing van de manier waarop de bodem door boeren wordt gebruikt. Dit geeft een aanvulling op Duurzaam Bodemgebruik in de Landbouw (DuBoLa) (LNV en VROM, 2006), waar deze sturingsmechanismen niet zijn geanalyseerd;
- ♦ Ruimtelijke ordening
Dit is een andere invalshoek. Niet de boer of het agrarische product staat voorop, maar de inrichting en ordening van functies in Nederland en regio's daarbinnen. Er liggen kansen voor 'functie volgt bodemkwaliteit cq. geschiktheid van de bodem voor het beoogde gebruik'. De 'drive' om de ruimte te ordenen, functies van plek te veranderen, land in te richten, kan worden benut om bodemkwaliteit onderdeel te maken van de criteria voor een nieuwe ordening van functies. In deze invalshoek gaat het dus niet om de gebruiker van de bodem, maar om de aansluiting van het bodemgebruik bij de bodemkwaliteit. Hier zijn heel andere actoren en factoren bij betrokken, het is een andere 'wereld';
- ♦ De koppeling met watersysteem.
Deze meer praktische invalshoek is gekozen omdat er een duidelijke kracht schuilt in de Kaderrichtlijn water (KRW) en de implementatie ervan. De politieke, bestuurlijke en juridische druk om de waterkwaliteit te verbeteren kan worden aangewend om ook de bodemkwaliteit te verbeteren, en om het

bodemgebruik beter te laten aansluiten bij de kwaliteiten van de bodem. Immers, een beter bodemgebruik vermindert de afwenteling naar grond- en oppervlaktewater en draagt daardoor (voor sommige stoffen in sterke mate) bij aan het bereiken van waterkwaliteitsdoelstellingen. Actoren bevinden zich veelal in de hoek van het waterkwaliteitsbeheer, waarbij het de bedoeling is om hen te overtuigen van het belang van een goede bodemkwaliteit en ‘functie volgt bodem’ voor hun eigen waterdoelstellingen.

Door deze invalshoeken te gebruiken kunnen actoren, factoren met hun interacties en onderzoeksvragen systematisch worden beschreven. Elke bodemgebruiker, en dus ook een boer, heeft met meerdere thema’s tegelijkertijd te maken en hij wordt daarvoor door verschillende actoren beïnvloed. Bovendien kunnen die actoren elk voor zich meerdere doelen nastreven.

1.2 Definities & afbakening

Binnen dit project maken we onderscheid tussen de termen landgebruik en bodemgebruik:

- ♦ Landgebruik: de functie van een landoppervlak (agrarisch landgebruik, uitgesplitst naar sector, bos/natuur, recreatie, infrastructuur).
- ♦ Bodemgebruik: handelingen die worden uitgevoerd in de bodem, t.b.v. van het landgebruik. (eigenlijk ook bodembewerking).
- ♦ Bodemgebruiker: verantwoordelijke persoon (of eventueel instantie/bedrijf) voor bodemgebruik (wie neemt de beslissing om af te graven, te ploegen of warmte op te slaan).

Bodemgebruik beperkt zich, in dit project, tot handelingen in de bovengrond. Dat betekent dat warmte-/koude-opslag, gaswinning, opslag van chemisch afval, ondergronds bouwen en diepe ontwatering niet wordt beschreven.

DiaBOLO richt zich op de Landelijke Omgeving en het bodemgebruik dat daar plaatsvindt. Handelingen in het kader van agrarisch landgebruik, natuurontwikkeling of natuurbeheer, recreatie vallen daaronder en worden in dit rapport beschreven. Landgebruik, gekoppeld aan stedelijk gebied, vuilstortplaatsen, volkstuincomplexen, infrastructuur valt buiten de grenzen van dit project.

2 Aanpak

2.1 Wat is duurzaam bodemgebruik?

In het DuBoLa-rapport (LNV en VROM, 2006) wordt de volgende werkdefinitie voor duurzaam bodemgebruik gegeven: *“Duurzaam bodemgebruik in de landbouw betekent dat maatschappelijke gewenste verbetering van functies en eigenschappen van de bodem wordt bewerkstelligd en dat maatschappelijk ongewenst verlies van functies en eigenschappen van bodem wordt voorkomen.”* We hebben ook hier deze definitie gehanteerd, met de aanvulling dat ook het ongewenste verlies van functies en eigenschappen van andere milieucompartimenten moet worden voorkomen.

Bij de beschrijving van bodemgebruik is aangegeven op welke elementen zij meer of minder duurzaam zijn. Aandacht voor afwenteling is hier een onderdeel van. Voor de verschillende vormen van bodemgebruik werd verder gekeken in hoeverre deze invloed hebben op de functies die het natuurlijk milieu (de bodem) vervult voor de menselijke samenleving (Ruimtelijke verkenningen 2000, ontleend aan het Globaal Ecologisch Model (GEM) door van der Maarel en Dauvelier, 1978):

- ♦ Draagfunctie. Ondergrond fungeert als basis voor allerlei menselijke activiteiten (gebouwen, wegen, kabels, leidingen, rioolstelsel, parkeergarages, tunnels)
- ♦ Productiefunctie. De ondergrond maakt het telen van producten mogelijk. De natuurlijke en gecreëerde bodemvruchtbaarheid, gecombineerd met waterbergend vermogen heeft een intensieve productie mogelijk gemaakt. Ook winnen we delfstoffen en grondstoffen uit de bodem, zoals ertsen, gas en kolen, drinkwaterwinning.
- ♦ Regulatiefunctie. De ondergrond is van groot belang van het ecologisch evenwicht (waterbergend vermogen, bodemvruchtbaarheid, ziekte- en plaagregulatie, zelfreinigend vermogen)
- ♦ Informatiefunctie. De bodem als o.a. natuurhistorisch en cultuurhistorisch bodemarchief.

De EU-bodemstrategie (Com (2006)232 definitief, NL, pag. 11) hanteert in grote lijnen dezelfde functies, maar heeft enkele ervan meer uitgesplitst. In de strategie worden de volgende functies genoemd:

- draagfunctie voor menselijke activiteiten;
- productiefunctie (biomassa);
- leveren van grondstoffen;
- koolstofreservoir;
- opslag, filtering en transformatie van voedingstoffen en water;
- informatiefunctie (bewaren van geologisch en archeologisch erfgoed);
- habitatfunctie voor biota, die een reservoir voor biodiversiteit vormen.

Vooral de laatstgenoemde functie is een aanvulling op de lijst uit het GEM.

Bij de beschrijving van bodemgebruikshandelingen werd geanalyseerd in hoeverre een bepaald bodemgebruik bijdraagt aan één van de bedreigingen voor de bodem,

zoals beschreven in de EU bodemstrategie: verzilting, compactie, erosie, verlies aan organische stof, landverschuivingen, afdichting en vervuiling.

2.2 Doelstelling van dit project

Het doel van dit project was het opstellen van actieprogramma's, waarin concrete handelingen, de werkzaamheden die gedaan moeten worden om te komen tot een meer duurzaam bodemgebruik in Nederland, worden benoemd. Hiervoor werd eerst het bodemgebruik en de mechanismen die het bodemgebruik aansturen geïnventariseerd.

De sturingsmechanismen zijn zeer divers, er bestaat een complex systeem van beïnvloedingen en sturingsmechanismen, die samen bepalen welke handelingen er met en op de bodem worden uitgevoerd. Complex, want er zijn veel actoren (overheden, private partijen), veel soorten van bodemgebruik, veel bodemtypen, veel door elkaar lopende (agrarische) productieketens, veel verschillende sturingsmechanismen (via geld, economische krachten, consumenten, producenten, overheden, kennis, etc., etc.).

De einddoelstelling werd daarom opgedeeld in enkele subdoelen en werd het project in twee fasen opgesplitst:

Fase 1

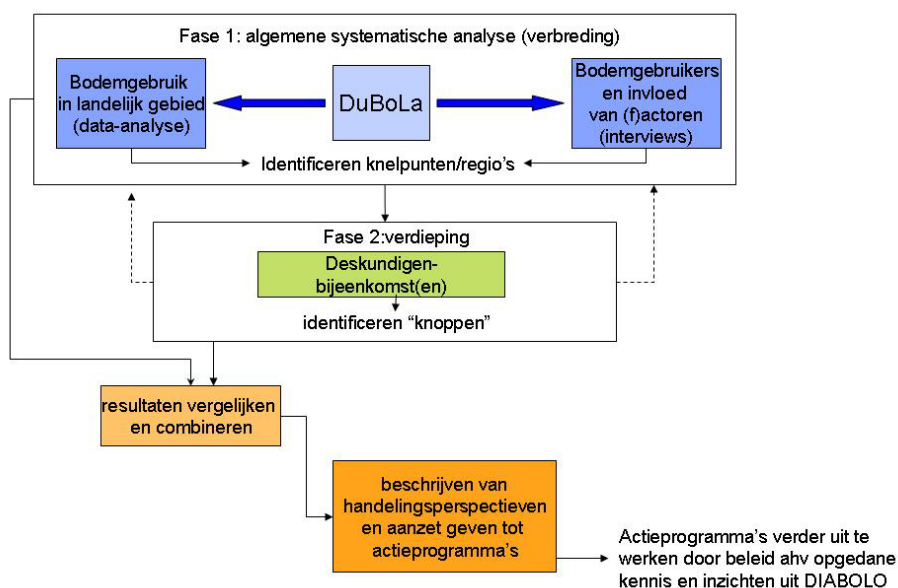
- ♦ Identificeren van knelpunten
- ♦ Inventarisatie bodemgebruik en de relatie met landgebruik
- ♦ Inventarisatie van actoren en factoren die van invloed zijn op het bodemgebruik en/of landgebruik

Fase 2

- ♦ Inzicht verwerven in mechanismen die bodemgebruik (duurzaam/ niet duurzaam) sturen
 - Drie invalshoeken: Ruimtelijke ordening, watersysteem, agroproductieketen
- ♦ Opstellen actieprogramma's

2.3 Werkplan in grote lijnen

Het project werd opgedeeld in 2 fasen die zeer nauw met elkaar verbonden zijn. In de eerste fase werd in een systematische analyse een verbreding gezocht t.o.v. het project DuBoLa. Een verbreding omdat we ons niet alleen op de bodemgebruikers (bijvoorbeeld agrariërs, beheerders van natuur- of recreatieterreinen, particulieren) richtten, maar ook op de actoren en factoren die invloed hebben op deze bodemgebruikers en op die manier ook het bodemgebruik beïnvloeden. Daarnaast hebben we niet alleen landbouw, maar ook natuurbeheer, recreatie en andere actoren als bodemgebruiker van het landelijk gebied betrokken bij de inventarisatie. Tenslotte is ook de relatie met ander milieucompartimenten (water, lucht) en afwenteling naar elders of later meegenomen in onze analyse.

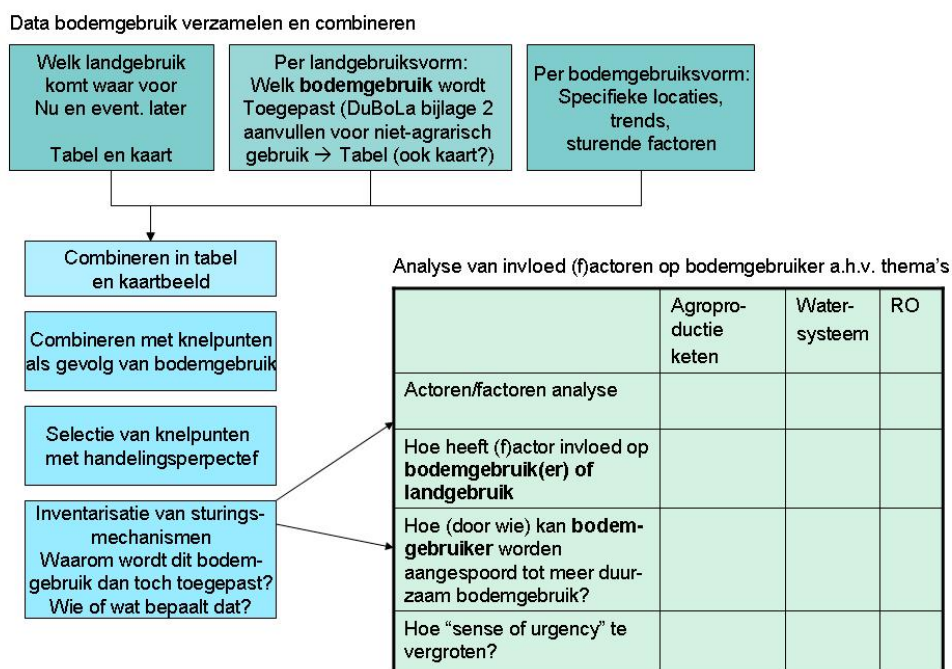


Figuur 1. Schematische weergave van project in grote lijnen

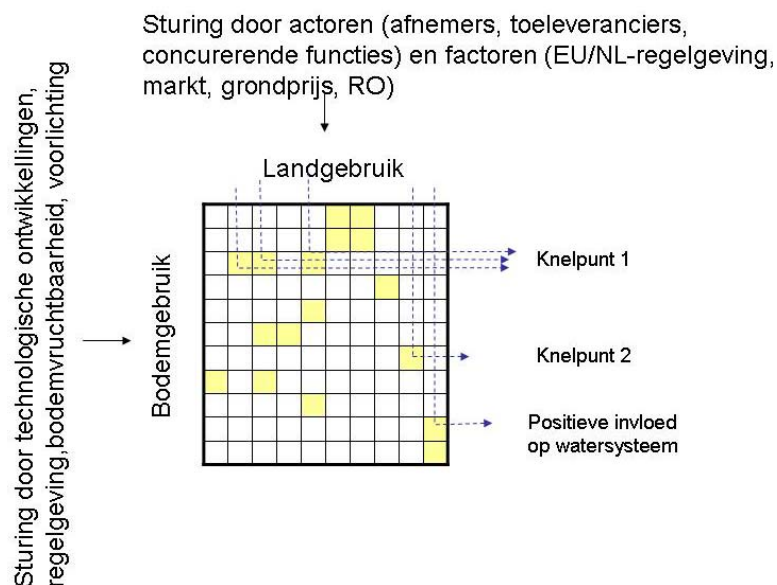
2.4 Uitwerking van het plan voor fase 1: Systematische analyse

In de eerste fase hebben we een verbreding uitgevoerd t.o.v. van het werk dat in DuBoLa is gedaan. Het moest in grote lijnen de stand van zaken weergeven van wat bekend is over het bodemgebruik in Nederland, welke knelpunten er door bodemgebruik worden veroorzaakt en in welke krachtenvelden bodemgebruikers zich bevinden. Het actuele bodemgebruik is zoveel mogelijk in kaartbeelden weergegeven, op basis van diverse informatiebronnen. In overleg met enkele experts op de verschillende onderdelen hebben we een aantal vragen opgesteld. Deze dienden als kader aan de hand waarvan we een analyse van de invloed van actoren en factoren op de bodemgebruiker hebben uitgevoerd (figuur 2).

We hebben onderscheid gemaakt tussen de functie (landgebruik) en de handelingen die daar bij horen (bodemgebruik). Veel knelpunten zijn terug te voeren tot een bepaalde vorm van bodemgebruik (bijvoorbeeld bemesten, ontgronden of grondontsmetting), maar de sturingsmechanismen grijpen veelal in op het niveau van landgebruik (wat komt waar) (figuur 3). Sturing op het niveau van bodemgebruik is vaak technologisch (nieuwe apparatuur, andere middelen) en soms via regelgeving (mestwet, regelgeving rond archeologische waarden) of via de agroproductieketen (tijdstip van rooien, ras). Op het niveau van landgebruik speelt de sturing veel meer vanuit RO of waterbeheer. De relatie tussen bodemgebruik, landgebruik, sturingsmechanismen en knelpunten wordt in figuur 3 weergegeven.



Figuur 2. Schematisch overzicht van fase 1



Figuur 3. Overzicht van de relatie tussen bodembebruik, landgebruik, knelpunten en sturingsmogelijkheden.

De systematische analyse is gebaseerd op figuur 3 en volgt de pijlen tegen de richting in (back-tracking). De volgende stappen zijn uitgevoerd:

1. Inventarisatie van knelpunten en komen tot een "volledige lijst" (hierbij denken aan fosfaatverzadiging in gronden bestemd voor natuur, te hoge uit- of afspoeling voor KRW, verlies van aardkundige of archeologische waarden,

inklinking van veengronden/maaiveldddaling). Dit onderdeel is uitgevoerd door gebruik te maken van de bij Alterra aanwezige kennis en inzichten en interviews met mensen die een brede visie hebben op milieuknelpunten, bodemgebruik of ruimtelijke ordeningsprocessen.

2. Beschrijving van bodemgebruik (aansluitend bij het werk van DuBoLa): inventarisatie van de huidige praktijk, afwentelingmechanismen naar andere milieucompartimenten en signalering van verbeterpunten. We hebben hierbij niet de nadruk op het landbouwkundig bodemgebruik gelegd, omdat dat in het DuBoLa-rapport al uitgebreid aan de orde is geweest. Het landbouwkundig gebruik is echter geenszins uitgesloten, omdat in het landelijk gebied landbouwkundig landgebruik overheerst, het meeste bodemgebruik (handelingen) in het kader van landbouw plaatsvindt en omdat in het DuBoLa-rapport de afwenteling vanuit de landbouw naar water, lucht en andere landgebruiksvormen niet expliciet aan de orde is geweest.
3. Koppeling tussen bodemgebruik en landgebruik visualiseren in tabel en kaartbeelden maken van ruimtelijke verspreiding bodemgebruik. Met behulp van LGN-kaarten en de kennis over het bodemgebruik zijn kaarten samengesteld, waarin de verspreiding van verschillend bodemgebruik wordt gepresenteerd.
4. Inventarisatie (door middel van interviews) van mechanismen die bodemgebruik en landgebruik sturen. In dit onderdeel van de systematische analyse is onderzocht waarom een bodemgebruiker een bepaald bodemgebruik toepast en door wie of wat dat wordt gestuurd. Hiervoor zijn de drie invalshoeken als denkkader gebruikt. Per invalshoek is op basis van onderstaande vragen gezocht naar wie nemen beslissingen over het toe te passen bodemgebruik en op welke manier komen deze actoren tot dit bodemgebruik.
 - ♦ Met welke factoren en actoren hebben bodemgebruikers te maken (in de agroproductieketen, m.b.t. het watersysteem en in de context van regionale ontwikkeling)
 - ♦ Op welke manier hebben deze actoren en factoren (wetgeving, belangen, doelen, bodemgesteldheid) invloed op het bodemgebruik.
 - ♦ Hoe of door wie kan een bodemgebruiker worden aangespoord om de bodem duurzamer te gebruiken? / Via welke beslismechanismen kan de bodemgebruiker bewogen worden tot een meer duurzame vorm van bodemgebruik?
 - ♦ Hoe kan de sense-of-urgency voor duurzaam bodemgebruik worden vergroot .
5. Criteria opstellen voor de selectie van knelpunten, die perspectief op oplossingen hebben. Waar valt de winst te behalen.
6. Selectie van perspectiefvolle knelpunten.

Dit onderdeel is voor een belangrijk deel gebaseerd op onderzoek van bestaande data en literatuur. Het zal daardoor een beeld geven op grote lijnen en in algemene zin een beschrijving geven van de relaties tussen bodemgebruikers, actoren en factoren. In de tweede fase van het project worden enkele onderwerpen meer uitgewerkt.

2.5 Uitwerking van plan voor fase 2: Verdieping

De uitwerking van deze fase volgt in 2007. Het vormgeven van de tweede fase zal in overleg met de opdrachtgevers en de overige leden van de begeleidingsgroep worden gedaan. Deze fase zal uiteindelijk zicht geven op handelingsperspectieven voor beleid. Dit resultaat zal kunnen leiden tot het opstellen van actieprogramma's.

In paragraaf 3.8 wordt een drietal vervolgvragen beschreven. Door middel van workshops met een breed scala aan relevante actoren zal worden gezocht naar een antwoord op deze vragen. De resultaten van de tweede fase worden gerapporteerd in rapport 1544.2.

3 Inventarisatie bodemgebruik & systematische Analyse

Zoals in hoofdstuk 2 al werd vermeld is de systematische analyse uitgevoerd d.m.v. back-tracking. In dit hoofdstuk worden de uitwerkingen van de diverse stappen beschreven.

3.1 Overzicht van knelpunten in het landelijk gebied die ontstaan door bodemgebruik

Er is, voor zover bekend, geen complete lijst van knelpunten die worden veroorzaakt door (enige vorm van) bodemgebruik. Voor het opstellen van de lijst is een inventarisatie gemaakt door het projectteam en Alterra-collega's. De daaruit voortgekomen lijst is voorgelegd aan de begeleidingsgroep, die deze lijst heeft aangevuld. Tijdens interviews met mensen uit de water- en natuurwereld hebben we expliciet naar knelpunten gevraagd. Verslagen van de interviews zijn in de bijlagen 13-16 opgenomen. Tenslotte zijn de thema's uit de bodemvisie van de provincie Zuid-Holland ook als knelpunt in de lijst opgenomen. Het was de bedoeling om de lijst zo compleet mogelijk te maken en geen onderscheid te maken in urgentie, omvang en oorzaak. Deze selectie volgde later in het project (§ 3.6).

De knelpunten zijn min of meer geordend volgens de invalshoeken agro-productieketen, watersysteem en RO (zie hoofdstuk 1). Er is echter niet altijd een strikte scheidslijn aan te brengen. Het gaat hier om *waar de knelpunten worden ervaren* en dat hoeft niet overeen te komen met *waar de knelpunten worden veroorzaakt* (bijv. Knelpunten die in watersysteem worden ervaren kunnen worden veroorzaakt door agroproductie en mogelijk worden opgelost via RO). In onderstaande lijst wordt behalve het knelpunt ook een mogelijke oorzaak weergegeven. Dat laatste geeft een doorkijk naar §3.2, waar de koppeling met bodemgebruik wordt gemaakt.

Agroproductie(keten): de knelpunten, die worden ervaren in de agroproductieketen hebben veelal te maken met de veranderingen in de productiefunctie van de bodem en op de regulatiefunctie (regulatie van stoffen). Knelpunten in de agroproductie hebben vooral betrekking op de omvang en de kwaliteit van de productie.

- ♦ Achteruitgang van bodemkwaliteit. Bodemkwaliteit is een breed begrip, het heeft betrekking op de hoeveelheid organische stof, structuur, waterbergend of waterleverend vermogen, stuifgevoeligheid, erosiegevoeligheid en de mate van verdichting. Maar ook het nutriëntenleverend vermogen, een optimale beschikbaarheid van diverse mineralen en bodembiodiversiteit bepalen de bodemkwaliteit. Landbouwkundig handelen beïnvloedt de bodemkwaliteit. Bodemgebruik kan als doel hebben de bodemkwaliteit te verbeteren zoals bij bemesten, ploegen en egaliseren van een perceel. Echter, ploegen heeft niet alleen structuurverbeterende werking, maar legt het perceel ook open, waardoor erosie kan plaatsvinden. Achteruitgang van de bodemkwaliteit door bodemgebruik is een ongewenste ontwikkeling, onder andere doordat de

voedselproductie (zowel kwantiteit als kwaliteit) afhankelijk is van de bodemkwaliteit.

Dit knelpunt kan spelen op alle bodems met een agrarisch landgebruik. Echter, niet alle aspecten van bodemkwaliteit zijn altijd over in het geding. De zorg om bodemkwaliteit wordt niet door veel partijen gedeeld, omdat weinig mensen er op dit moment echt “last” van hebben. Zodra de bodemkwaliteit verslechtert, is het erg moeilijk om deze weer op peil te brengen. De EU-bodemstrategie kan helpen om dit knelpunt wat meer op de kaart te zetten en het zoeken naar oplossingen te bevorderen. Hierbij moeten we niet alleen aan technische mogelijkheden denken, maar ook aan sturing vanuit de keten (zowel aanvoer als afname) en in enkele gevallen aan veranderingen in landgebruik.

- ♦ Vervuiling van de bodem gebeurt als ongewenste stoffen aan de bodem worden toegevoegd. Vaak wordt dit knelpunt gezien als iets wat in het stedelijk gebied speelt, maar het kan wel degelijk voorkomen in het landelijk gebied. Als gevolg van het toedienen van mest, kunstmest of bestrijdingsmiddelen kunnen zware metalen, diergeneesmiddelen of andere toxische verbindingen in de bodem terecht komen. De Nederlandse overheid heeft als doel gesteld dat vervuiling van de bodem moet worden voorkomen (Wet Bodembescherming), vanwege de bodemkwaliteit, maar ook vanwege eventuele risico's voor voedselproductie of gevaren voor de volksgezondheid.
- ♦ Mogelijke achteruitgang bodembiodiversiteit. Bodemorganismen spelen een cruciale rol in de omzetting van organische stof, de mineralisatie van nutriënten en de structuurvorming. Het belang van bodembiodiversiteit wordt breed onderschreven. In de EU bodemstrategie wordt biodiversiteit in de bodem veelvuldig genoemd, maar de richtlijn heeft niet rechtstreeks betrekking op biodiversiteit in de bodem. Dit heeft deels te maken met een gebrek aan kennis over de situatie en deels met de geringe beïnvloedbaarheid van biodiversiteit. Het is nog onvoldoende bekend of en hoe bodemgebruik invloed heeft op biodiversiteit en op welke manier dat zou moeten worden gemeten. Daarmee is de urgentie van dit probleem onduidelijk. Op welke manier een mogelijke achteruitgang van bodemleven kan worden gekeerd is ook nog onvoldoende onderzocht.

Watersysteem: de knelpunten, die worden ervaren in het watersysteem hebben betrekking op grondwater en oppervlakte water en betreffen zowel kwantiteit als kwaliteit. De knelpunten betreffen vooral de regulatiefunctie (water en stoffen) en in iets mindere mate de draagfunctie en productiefunctie

- ♦ Vervuiling of eutrofiering van oppervlakte water is voor waterbeheerders een probleem. De KRW legt een hoge druk op de verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit en er wordt op veel manieren geprobeerd dit voor elkaar te krijgen. Een belangrijk deel van nutriënten (ca 60% in Nederland) en gewasbeschermingsmiddelen in het water is afkomstig van landbouwgrond. Bij een perceel dat niet begroeid is, verdicht is of bol ligt kunnen mest of bodemdeeltjes afspoelen. Ook bij bodems waar afspoeling niet of nauwelijks een rol speelt, kunnen nutriënten in het oppervlakte water terecht komen via lateraal transport in het ondiepe grondwater. Als laatste kan vertrapping van slootkanten

door vee direct een bijdrage leveren aan de toevoer van bodem (met nutriënten) naar het water.

Vervuiling van het oppervlaktewater speelt in vrijwel geheel Nederland en de urgentie van het probleem neemt, vooral vanuit waterbeheer en ecologisch perspectief, toe. De impact zal op korte termijn niet heel groot zijn, maar op langere termijn met de invoering van de KRW wel. De politieke aandacht is op dit moment groot en de bereidheid groot om te zoeken naar oplossingen in de vorm van technologische vernieuwingen, convenanten, voorlichting en subsidieregeling voor aanpassingen in het veld.

- ♦ Vervuiling van grondwater als gevolg van bodemgebruik heeft vooral betrekking op nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen. Afhankelijk van bemestingsdruk, bodemtype en grondwatertrap komt er meer of minder in het grondwater terecht.

Dit knelpunt speelt vooral op zandgronden en is daar een urgent probleem. De drinkwaterkwaliteit is belangrijk en in verband met de EU-Nitraatrichtlijn moet het bovenste grondwater aan kwaliteitseisen voldoen, die op dit moment vaak niet worden gehaald. Er is veel onderzoek gedaan naar de mogelijkheid om via landbouwkundige indicatoren (bemesting, Nmin-gehalte) de uitspoeling van nitraat te voorspellen, maar de mogelijkheden blijken beperkt te zijn (Hack- ten Broeke et al., 2004).

- ♦ Piekafvoeren en grote schommelingen in waterkwantiteit, als gevolg van hevige regenval, kunnen door bodemgebruik worden versterkt of afgezwakt. Op een bodem waar het water slecht infiltreert, als gevolg van verdichting of afdichting, zal water blijven staan of oppervlakkig wegstromen in waterlopen. Daar tegenover staat dat een bodem met goede structuur en begroeiing het water beter vast kan houden zodat het water geleidelijker in de waterloop terecht komt.

Piekafvoeren zijn door de waterbeheerder beter beheersbaar als er voldoende water in de sloten staat en de sloten breed zijn en een vlak oplopend slootkantprofiel hebben. Vanuit agrarisch landgebruik wordt vaak aangedrongen op lage slootpeilen, omdat dit het grondwaterpeil gunstig beïnvloedt. Echter, door grondwatergestuurd peilbeheer toe te passen, kan duidelijk worden dat een laag slootpeil niet altijd noodzakelijk is voor een goed grondwaterpeil. Als dit besef of principe is doorgedrongen bij de bodemgebruikers, is een hoger slootpeil door waterbeheerder beter te “verkopen”.

- ♦ Verdroging. Agrarisch landgebruik vraagt om drainage van grond omdat dit de draagkracht bevordert en natschade aan de gewassen voorkomt. Een lager grondwaterpeil in natte periodes kan grote voordelen hebben, maar in drogere periodes kan het net zo goed betekenen dat er droogteschade ontstaat aan de gewassen. Daarnaast zal de organische stof in de bodem sneller oxideren, waardoor veengronden of moerige gronden verdwijnen.
- ♦ Maaiveld daling /irreversibel verdwijnen van veen. Veengronden zijn van nature nat en hebben weinig draagkracht. Om deze bodem te bewerken (landbouw) of bebouwd (woningen, infrastructuur) is het noodzakelijk de bodem te ontwateren. Als gevolg van de ontwatering en het openleggen van de grond door ploegen en de teelt van maïs of akkerbouwgewassen kan zuurstof in de bodem dringen en zal het veen oxideren en inklinken. Hiermee start een vicieuze

cirkel, want als het maaiveld daalt, komt het grondwaterpeil dichterbij het maaiveld en zal er dieper moeten worden ontwaterd. Het verdwijnen van veen is een irreversibel proces en dit levert niet alleen problemen met waterbeheer op, maar heeft ook grote gevolgen voor de koolstofopslag in de bodem. Deze voorraad daalt. Het knelpunt speelt in alle veengebieden in west- en noord-Nederland.

- ♦ Bagger. Bij het schonen en uitdiepen van sloten wordt de bagger op de slootkant gelegd. De bagger bevat veel organische stof en kan ook rijk zijn aan nutriënten en vervuulende stoffen. Deze stoffen kunnen weer in de bodem terechtkomen. De omvang van dit knelpunt is niet goed bekend. Een verbeterende waterkwaliteit kan ook positieve gevolgen hebben voor de waterbodem en daarmee op termijn resulteren in “schone” bagger.

Ruimtelijke ordening: knelpunten, die onder deze invalshoek vallen, zijn knelpunten die combinaties of opeenvolging van functies onmogelijk maken, maar ook knelpunten die de informatiefunctie van de bodem verstoren.

- ♦ Verlies van landschappelijke differentiatie. De bodem is niet overal hetzelfde. Behalve de grote verschillen tussen zand, klei en veen zijn er op kleinere schaal ook veel gradiënten van hoog naar laag, arm naar rijk, droog en nat. Deze basis van het landschap heeft door de eeuwen heen de patronen voor bewoning en bewerking (landbouw) bepaald. Sinds WOII is het principe van een maakbare bodem veel gebruikt en de verschillen tussen landschappen lijken te verdwijnen. Egaliseren en bodemverbeterende maatregelen vervlakken (letterlijk en figuurlijk) het landschap op kleine schaal. Eenvormigheid in landgebruik, uniforme inrichting van natuur- en recreatiegebieden en verplaatsing van tot nu toe streekgebonden teelten (bollen, asperges) zorgen voor een verdwijnen van de differentiatie in landschappen.
- ♦ Verlies van aardkundige en (cultuur)historische waarden en verlies van de zaadbank. De bodem is een archief en door het “verrommelen” kan veel informatie verloren gaan. Bij het egaliseren of afgraven ten behoeve van bodemkwaliteit, voor inrichting van recreatieterrein (park/golfterrein/zwemplas) of nieuw te ontwikkelen natuur kan een belangrijke bron van informatie in de bodem verloren gaan. Ook bodemverbeterende maatregelen (diepploegen of omzanden) kunnen informatie in de bodem vernietigen. Dit verlies is onomkeerbaar. Volgens het CLM bevinden zich 290000 ha aardkundige waarden op landbouwgrond (Kloen et al., 2006).
- ♦ Natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden kan worden bemoeilijkt door hoge concentraties nutriënten of contaminanten. Als gevolg van langdurig agrarisch gebruik, waarvoor de nutriëntenlevering van de bodem in stand werd gehouden doortoevoeging van mest en kunstmest, levert de bodemgrond veel nutriënten aan “nieuwe” vegetatie. Dit levert in veel gevallen een grote biomassaproductie op van meestal ongewenste soorten, zoals melde en brandnetel. De geplande natuurdoelen kunnen dan niet gehaald worden en in de praktijk wordt vaak besloten om de toplaag af te graven. Er wordt ook wel gezocht naar alternatieve methoden, want afgraven levert veel grond op, dat moet worden afgevoerd. Daarnaast levert het ook een risico op voor eventueel aanwezige maar onbekend aardkundige of archeologische waarden.

- ♦ Landbouw en natuur als buur. Vanuit de landbouw worden andere eisen gesteld aan grondwaterpeil en oppervlaktewaterkwaliteit dan er vanuit het oogpunt van natuur ontwikkeling of –beheer gewenst is. Daarnaast zijn de emissies van ammoniak als gevolg van mestaanwending en het vervliegen of uitspoeling van bestrijdingsmiddelen voor de natuurgebieden ongewenst. Andersom kunnen natuurgebieden, natuurvriendelijke oevers of natuurlijke akkerranden zorgen voor een grotere aanvoer van onkruidzaden en moet er in het landbouwgebied meer worden ondernomen om de onkruiden te bestrijden. Beide functies hebben een eigen voorkeur voor vormen van bodemgebruik, maar deze kunnen conflicteren. Dat speelt een rol als de afstand klein is.

	landbouw en natuur niet als buur	geen natuur na landbouw	opbouw bodembank	verlies aardkundige en historische waarden	verlies landschappelijke differentiatie	maatvelddeling	verdroging	piekatvoeren	vervuiling grondwater	verontreiniging /eutrofiëring oppervlaktewater	achteruitgang bodemkwaliteit
scheuren van grasland											
ploegen											
zaaibed bereiden											
rooien											
berijden											
betreden / vertrappen											
omzanden/ profielverbetering											
egaliseren / ophogen											
afplaggen/afgraven											
grind / zandwinning											
afdichten											
bemesten											
gewasresten achterlaten											
gewasbescherming											
grondontsmetting											
beregenen											
draineren											
ontwateren											
peilbeheer / vernatten											
oppervlakkige waterberging											



knelpunt wordt veroorzaakt door bodemgebruik

knelpunt wordt voorkomen of verholpen door bodemgebruik

Figuur 4: Relatie tussen knelpunten en bodemgebruik. Vanuit de knelpunten geredeneerd wordt aangegeven welke vorm van bodemgebruik dit knelpunt veroorzaakt of juist een bijdrage levert aan het voorkomen ervan.

3.2 Beschrijving van bodemgebruik

3.2.1 Aanpak

Knelpunten in de agroproductieketen, het watersysteem of ruimtelijke planvormingsprocessen kunnen worden veroorzaakt door een of meerdere vormen van bodemgebruik. We hebben een lijst opgesteld van bodemgebruik, zoals deze wordt toegepast in de landbouw, natuurontwikkeling en –beheer en bij de aanleg van infrastructuur en recreatieterreinen. We maken onderscheid tussen verschillen categorieën van bodemgebruik:

- ♦ mechanisch bodemgebruik (alle bodemgebruik waarbij de bodem wordt verplaatst of gekeerd): scheuren van grasland, ploegen, zaaibed bereiden, rooien, berijden, betreden/vertrappen, omzanden/profielverbetering, egaliseren/ophogen, afplagen/afgraven, grind- en zandwinning en afdichten.
- ♦ toevoegingen (van stoffen): bemesten, gewasresten achterlaten, gewasbescherming en grondontsmetting.
- ♦ bodemgebruik gekoppeld aan het watersysteem: beregenen, draineren, ontwateren, peilbeheer /vernatten, oppervlakkige waterberging

Iedere vorm van bodemgebruik is beschreven aan de hand van:

- omschrijving van bodemgebruik:
- regionale verspreiding en koppeling aan sectoren of teelten:
- trends en sturende factoren:
- relatie met bodemfuncties en thema's in de EU bodemstrategie:
- afwenteling (m.a.w. of er elders of later problemen door ontstaan).

In onderstaande paragrafen wordt een korte samenvatting gegeven van de beschikbare informatie en waar mogelijk de ruimtelijke spreiding van het bodemgebruik in een kaart getoond. De volledige tekst en de werkwijze voor het vervaardigen van de kaartbeelden staat in bijlagen.

3.2.2 Bodemgebruik: scheuren van grasland

Onder scheuren van grasland wordt verstaan “het mechanisch onderwerken van grasland ten behoeve van graslandvernieuwing of wisselbouw (akkerbouwgewas na grasland)”. Graslandvernieuwing kan echter ook zonder het scheuren van grasland worden uitgevoerd, namelijk in het geval dat de zode wordt doodgespoten en geen grondbewerking wordt toegepast of indien gras in een bestaande zode wordt ingezaaid (doorzaai). Scheuren van grasland wordt al eeuwen toegepast, vooral ten behoeve van wisselbouw. In de tweede helft van de 20e eeuw is het scheuren van grasland ten behoeve van wisselbouw afgenomen en dat ten behoeve van graslandvernieuwing sterk toegenomen. Gemiddeld wordt 100.000 tot 125.00 ha per jaar gescheurd (ca 10% van graslandareaal).

Er zijn geen duidelijke trends in het areaal van permanent grasland dat verdwijnt. De mogelijkheid tot derogatie van de Nitraatrichtlijn is beperkt tot bedrijven met graasvee en minimaal 70% van het areaal in grasland. Deze criteria kunnen invloed

hebben op de omzetting van akkerbouw in grasland op sommige bedrijven. In de nieuwe mestwetgeving mag op zandgrond alleen nog maar in het voorjaar (februari – mei) worden gescheurd (in plaats van het najaar). Men zal proberen door beter graslandmanagement de behoefte aan herinzaai te beperken. Daarnaast zal men vaker grasland scheuren in het kader van wisselbouw (maïs telen na grasland).

Na het scheuren wordt de mineralisatie van nutriënten uit de organische stof versneld. Hierdoor accumuleert minerale stikstof in de bodem en ontstaat er een risico op stikstofverliezen naar het milieu. Zowel het risico op stikstofuitspoeling als het risico op lachgasemissie neemt toe. Maatregelen om het risico op stikstofverliezen te beperken zijn het direct opnieuw inzaaien van grasland (of andere gewas), het telen van een volggewas met een hoge stikstofopname (zoals grasland), het scheuren van grasland in het voorjaar (op ook andere gronden dan zandgrond) en het aanpassen van de stikstofbemesting van het volggewas.

3.2.3 Bodemgebruik: ploegen

Onder ploegen verstaan we alle grondbewerkingen waarbij de grond wordt verstoord (kerende grondbewerking). We beperken ons hier tot de bewerking van de bouwvoor (niet diepploegen). Ploegen wordt jaarlijks in de akker- en tuinbouw (circa 800.000 ha) toegepast en bij de teelt van snijmaïs (ca 200.000 ha) ten behoeve van de veehouderij. In sommige regio's/sectoren wordt ook wel gespit of vindt een niet-kerende hoofdgrondbewerking plaats (mbv vaste tandcultivator).

De ploegen worden steeds groter en dus zwaarder, maar er is momenteel geen trend in verandering van ploegdiepte. Bij de opkomst van de snelle mechanisatie in de periode 1950-1980 is er een trend geweest van steeds dieper ploegen. Daarna zijn er ontwikkelingen geweest naar zeer ondiep ploegen (eco-ploeg, vooral in biologische landbouw, om energie te besparen) maar deze ontwikkelingen hebben zich niet doorgezet, behalve in de biologische landbouw. Daarnaast heeft ondiep ploegen belangstelling in Zuid-Limburg als maatregel tegen bodemerosie.

Door ploegen vindt onkruidonderdrukking plaats, waardoor de afwenteling als gevolg van emissie van bestrijdingsmiddelen naar watersysteem en het bodemleven wordt beperkt. Aan de andere kant stimuleert ploegen de mineralisatie van organische stof, wat kan leiden tot een afname van bodemorganische stof en verhoogde uitspoeling van nutriënten en kunnen zwaardere ploegen leiden tot bodemverdichting.

3.2.4 Bodemgebruik: zaaibed bereiden

Voor teelten van gewassen met fijn zaad is het belangrijk een fijnkorrelig zaaibed te hebben zonder grote aggregaten, om het contact tussen zaad/zaailing en de bodem te optimaliseren. Het bereiden van het zaaibed vindt plaats overal waar gewassen geteeld worden, die een fijn zaaibed nodig hebben. Het betreft vooral de groenteteelt

en bollenteelt, maar ook gras- en graanteelt en het areaal beslaat ruwweg 700-800.000 ha.

Er zijn enkele trends waar te nemen. In graslanden wordt meer en meer gekozen voor doorzaaien in plaats van grasland scheuren. Op erosiegevoelige gronden wordt vaker minimum tillage/conservation tillage toegepast. Een nadeel van zaaibedbereiden is dat de bodemstructuur verstoord kan worden en er verslemping op kan treden. Daarnaast wordt het bodemleven (wormen) verstoord.

3.2.5 Bodemgebruik: rooien van hakvruchten

Het oogsten van knol- en bolgewassen en wortelgewassen, d.w.z. gewassen met het oogstbaar product deels onder de grond. Bij rooien wordt de grond bewerkt tot een diepte van circa 20 cm. Bij sommige gewassen (bijvoorbeeld peen, knolselderij) wordt het gehele gewas verwijderd, bij andere gewassen (bijvoorbeeld aardappelen, bieten, uien) wordt het loof meestal op de bodem achtergelaten.

Met het verwijderen van het gewas wordt vaak ook grond verwijderd (tarra), wat bij suikerbieten kan oplopen tot 5-10% van het gewicht. Grondtarra van aardappelen, uien, peen, knolselderij etc. gaat voor een groot deel terug naar het gerooide perceel. Maar een deel ervan moet evenals grondtarra van suikerbieten door de verwerkende industrie worden afgezet. Sorteerground van aardappelen wordt ook wel gebruikt om oude sloten mee op te vullen. Bij de oogst wordt de grond tot zeker 20 cm diepte geroerd. De landbouwmachines waarmee de oogst wordt gerooid en afgevoerd worden steeds groter en zwaarder. Hoewel de banden steeds breder worden blijft de kans op verdichting bestaan.

De rooivruchten zijn economisch de meest rendabele gewassen en zullen daarom niet snel (deels) uit een vruchtwisseling worden weggelaten.

3.2.6 Bodemgebruik: berijden

Deze vorm van bodemgebruik hangt samen met alle mechanische vormen van bodembewerking en met bemesting. Op zich is bereiding geen versturende vorm van bodemgebruik, mits de bodem voldoende draagkracht heeft. Zodra de bodem te slap of te nat is voor het gewicht kan er schade ontstaan, verdichting en structuurschade optreden en diepe sporen worden gevormd, die vervolgens moeten worden geëgaliseerd.

Berijden van het veld onder ongunstige omstandigheden komt vooral voor wanneer op een vooraf vastgesteld moment moet worden geoogst op een te natte bodem. Verder is op kleigronden de draagkracht in het voorjaar minder groot en het bereiden van het land om te bemesten kan dan leiden tot structuurbederf. Op klei is daardoor de voorkeur ontstaan om in het najaar te bemesten, maar binnen de mestwetgeving is dit niet toegestaan.

3.2.7 Bodemgebruik: betreden en vertrappen

Betreden en vertrappen komt voor op percelen waar vee loopt. Het heeft nadelige gevolgen voor de waterkwaliteit als slootkanten door het vee worden vertrapt. Verder kan er verdichting optreden. De toenemende vestiging van maneges en paardenbakken zijn hier een aandachtspunt. Hier kan lokaal verdichting door vertrappen ontstaan.

3.2.8 Bodemgebruik: Omzanden / profielverbetering

In het DuBoLa-rapport wordt deze bodembewerking uitvoerig beschreven. Er wordt zowel een grondverbetering bedoeld, waarbij een omkering van het bodemprofiel tot 3-6 meter kan plaatsvinden. Daarnaast wordt er, als alternatief voor grondontsmetting, t.b.v. de bollenteelt nog periodiek diepgeploegd tot 60 cm, hoewel het effect ervan op ziekteonderdrukking niet is aangetoond.

Echt omzanden en zand van enkele tot ruim tien meter diepte naar de oppervlakte brengen wordt nauwelijks meer gedaan. Het is een eenmalige bewerking en het meeste areaal is op deze manier al geschikt gemaakt voor de teelt van bollen. Diepploegen (1,5 -2 meter) gebeurt nog wel op plaatsen waar bollenteelt of asperge teelt uitbreidt, maar niet op grote schaal en alleen op zandgrond.

Als de trend van de ‘reizende bollenkraam’ doorzet neemt mogelijk de noodzaak van profielbewerking als sanitaire maatregel af. Wanneer land wordt gehuurd voor bollenteelt zal er niet snel worden overgegaan tot profielverbetering, omdat dit grote investeringen vergt, die voor korte periode niet rendabel zijn. In Noord-Holland bestaat vanuit de bollensector wel de wens om (flink) uit te breiden, maar dit wordt geremd door beperkingen die worden opgelegd vanuit landschapsbescherming. De profielverbetering verstoort namelijk alle aanwezige natuurlijke landschapsvormen (aardkundige waarden) en eventueel aanwezige cultuurhistorische waarden.

3.2.9 Bodemgebruik: Egaliseren

Egaliseren is het aanpassen van het reliëf van een perceel door verschuiving van grond. Egaliseren kan op verschillende schaalniveaus plaatsvinden. Depressies in een perceel kunnen leiden tot vernatting, lagere productie of verminderde draagkracht. Egaliseren van het perceel kan deze problemen verminderen. Egaliseren wordt soms ook gedaan om de oppervlakkige drainage te verbeteren. De percelen en de akkers worden daarvoor bol gelegd. Egaliseren gebeurt ook in het proces van natuurontwikkeling of bij de aanleg van recreatieterreinen (park, golfterrein, etc.)

Het gevolg van egaliseren is het verdwijnen van het bodemarchief, waaronder eventuele aardkundige waarden, archeologische waarden en zaadbank. Daarnaast kan op de onbegroeide percelen meer water- (en wind)erosie plaatsvinden

In het verleden is egalisatie vaak in het kader van ruilverkavelingen en grondruil uitgevoerd. Tegenwoordig wordt egalisatie op grasland vaak gecombineerd met het scheuren van grasland t.b.v. graslandvernieuwing en wisselbouw. Egaliseren gebeurt verder ook op redelijk grote schaal in de boomteelt, als bedrijven nieuw vestigen of uitbreiden. Hier wordt soms (bij zware kleigronden) de volledige toplaag verwijderd en vervangen door een andere.

Op locaties waar landbouwgronden worden omgevormd tot natuur wordt vaak grondverplaatsing toegepast. Zolang dat binnen het kader van de EHS gebeurt, is de locatie bekend. Daarbuiten worden veel ad-hoc beslissingen genomen, die tot schade kunnen leiden. De aantasting van landschap en bodem is in 1997 in kaart gebracht. In opdracht van MNP is dit herhaald en is er monitoring van het generieke beleid opgezet, op basis van kennistabellen (vergelijkbaar met WARUMEC). Eind 2006 zal hiervan een kaart met uitleg verschijnen.

3.2.10 Bodemgebruik: Afplaggen en afgraven

Afplaggen en afgraven lijkt in de uitvoering vaak op egaliseren, maar dient een ander doel. Wanneer landbouwgronden een nieuwe functie krijgen als natuurterrein is de bodem daar niet altijd geschikt voor. Door jarenlange bemesting en bewerking is het nutriëntengehalte erg hoog. Daardoor is het moeilijk om schrale natuurdoeltypen te ontwikkelen. Vaak wordt dan de bouwvoor afgegraven, zodat een minder rijke bovengrond ontstaat, waarop de gewenste soorten zich sneller zouden kunnen vestigen. Niet alleen in gebieden waar landbouwgronden worden omgezet naar natuur wordt afgegraven. In heideterreinen en duingebieden, waar door vergrassing een soortenarme vegetatie en een dik humusprofiel is ontstaan, wordt door afplaggen weer een arme bodem gecreëerd, waar landschapsvormen kunnen ontstaan door natuurlijke processen, zoals verstuing. Een andere vorm van afgraven is het verwijderen van het kleidek in de uiterwaarden. Dit is ook om natuurontwikkeling, kwelstroming en eventueel de vorming van rivierduinen een impuls te geven.

Binnen de EHS zou de komende 10-15 jaar ca. 150.000 ha landbouwgrond in aanmerking komen voor omvorming naar natuur. Een deel daarvan zal zeker worden afgegraven. In de praktijk komt afgraven op alle typen grondsoorten (zand, klei op veen, moerig, veen, veenkoloniale dekken) voor waar een 'verrijkte' bouwvoor aanwezig is. Verschraling door uitmijnen wordt (nog) slechts sporadisch toegepast. Naast afgraven (0-30 cm) van landbouwgronden wordt ook geplagd (strooisellaag) in bestaande natuurgebieden met het oog op natuurherstel. Argument daarbij is de verwijdering van een verzuurde toplaag. Dit wordt vaak kleinschalig toegepast.

3.2.11 Bodemgebruik: Grind- en zandwinning

Jaarlijks wordt er in Nederland 80 miljoen m³ zand en grind gewonnen. De helft daarvan is afkomstig uit zee (Waddenzee en Noordzee) en de andere helft wordt op het vaste land gewonnen. Veel zand- en grind-winplaatsen liggen langs de grote

rivieren, maar ook elders in het land komt zandwinning op verspreide plaatsen voor. Zo liggen er in de provincie Drenthe ongeveer 20 permanente winplaatsen met diepe ontgronding (tot tientallen meters diep).

Naast deze permanente zandwinningen zijn er ook tijdelijke winplaatsen gebruikt, vooral voor de aanleg van grote infrastructurele projecten. Voor dergelijke projecten is veel zand nodig en daarnaast is de bouw- en betonindustrie een grote afnemer van zand en grind. Aangezien de winning aan vrij strenge milieueisen moet voldoen is de directe milieuschade betrekkelijk gering, al vindt er bij de beoordeling daarvan waarschijnlijk wel een afweging plaats met het doel waarvoor de winning plaatsvindt. Landschappelijk hebben de winplaatsen een groot blijvend effect. De gaten vullen zich altijd met water en na afloop van de winning kan de winplaats geschikt gemaakt worden voor recreatie of voor andere doeleinden. In de provincie Overijssel is onlangs een rapport verschenen over de huidige en de potentiële natuur- en landschapswaarden van zandwinplaatsen.

Vooral langs de Maas bij Roermond komen veel zand- en grind-winplaatsen voor, waarvan het gros niet meer als zodanig in gebruik is, maar ook meestal een recreatieve functie heeft gekregen. De volgende voor- en nadelen van dergelijke winplaatsen worden onderkend:

Voordelen:

- ♦ Verlaging waterstanden bij hoogwater
- ♦ Versterking natuur: toename natuurareaal langs rivier, toename rivierdynamiek en ondersteuning instandhoudingsdoelen Natura2000
- ♦ Versterking recreatie
- ♦ Als winning wordt gecombineerd met berging toplaag (z.g. dekgrondbergingen): sanering vervuilde uiterwaardengrond door geconcentreerde berging
- ♦ Creëren win-win situaties

Nadelen:

- ♦ Langdurige hinder bij uitvoering
- ♦ Verlies bestaande landschappelijke en geomorfologische waarden
- ♦ Risico's voor daling grondwaterstanden bij rivierverruiming; risico's opstuwing grondwater bij dekgrondbergingen

3.2.12 Bodemgebruik: Bemesten

Bemesten is het toedienen van voedingstoffen voor het stimuleren van gewasgroei. Met dierlijke mest wordt ook organische stof aan de bodem toegevoegd, wat kan zorgen voor betere fysische en chemische bodemeigenschappen. In principe wordt alle landbouwgrond bemest. De intensiteit en het type bemesting kan echter sterk verschillen.

In het nieuwe mestbeleid worden de aanvoernormen voor stikstof en fosfaat via dierlijke mest en kunstmest stapsgewijs verlaagd tussen 2006-2015. Omdat de

normen voor dierlijke mest relatief sterker worden verlaagd dan die voor kunstmest kan de toediening van kunstmest in bepaalde situaties toenemen ten opzichte van het oude mestbeleid dat gebaseerd was op verliesnormen.

Niet opgenomen voedingsstoffen kunnen uitspoelen en bijdragen aan een verslechtering van de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit. Stikstof kan tevens vervluchtigen als lachgas, dat als broeikasgas kan bijdragen aan het broeikasgaseffect. De meeste bemesting wordt toegediend in het vroege voorjaar, wat op natte gronden kan leiden tot structuurschade. Bij het gebruik van mestinjectie bestaat er een vermoeden dat dit negatieve gevolgen heeft voor het bodemleven, maar dit is nog niet overtuigend aangetoond.

Bemesting met dierlijke mest heeft ook raakvlakken met 'berijden' en met de effecten daarvan op de bodem. Dierlijke mest is een volumineus product. Vaak zijn de draagkracht van de bodem en het gewicht van de machines (en mesttank) waarmee wordt bemest beperkende factoren. Kunstmest en dierlijke mest kunnen ook ongewenste stoffen bevatten, bijvoorbeeld cadmium in fosfaatmeststoffen en koper, zink en antibiotica in dierlijke mest.

3.2.13 Bodemgebruik: Achterlaten van gewasresten

Bij veel gewassen wordt alleen het vermarktbare product geoogst, de rest blijft als gewasrest achter op het land. Bij een deel van de gewassen (bijvoorbeeld prei en bollen) wordt een deel van het geoogste gewas verwijderd en later weer op het land teruggebracht, al dan niet na compostering. In het algemeen worden gewasresten vrij snel na de oogst ondergeploegd. Gewassen met veel gewasresten zijn bieten en veel koolsoorten.

Ondergeploegde gewasresten dragen positief bij aan het organische stofgehalte van de bodem. Bovendien vormen ze de belangrijkste voedselbron van bodemorganismen. Een mogelijk nadeel is de bijdrage die gewasresten kunnen leveren aan de uitspoeling van nitraat en aan de emissie van het broeikasgas N_2O . Vooral gewasresten die veel stikstof bevatten (en dat zijn nu juist die van bieten en koolgewassen) kunnen aanleiding hiertoe geven. Bietenresten bevatten bijvoorbeeld ongeveer 120 kg stikstof per ha en van slechts een deel hiervan (ca 30 kg) wordt aangenomen dat het beschikbaar is voor het gewas erna. De rest gaat uiteindelijk verloren door uitspoeling en emissie naar de atmosfeer. Een ander nadeel van onderploegen is het verhoogde risico van bodemziektes (vooral bij koolgewassen), dat door gebruik van gewasbeschermingsmiddelen weer teniet moet worden gedaan.

Verwijderen van stikstofrijke gewasresten is een mogelijkheid om de nadelen te voorkomen. Verwijderen is eigenlijk alleen zinvol als aan twee voorwaarden wordt voldaan: het mag geen nadelige gevolgen hebben voor het organische stofgehalte in de grond en de stikstof moet beter worden benut. Een mogelijke oplossing is het toepassen van gewasresten in vergistinginstallaties en het weer terugbrengen van de uitgestoste resten (digestaat) op de grond. Het digestaat bevat nog alle stikstof van de

gewasresten in een zeer goed opneembare vorm. Bovendien bevat digestaat de slecht afbreekbare organische fractie, die juist het meest bijdraagt aan het organische stofgehalte in de bodem. Tot slot levert vergisting energie op.

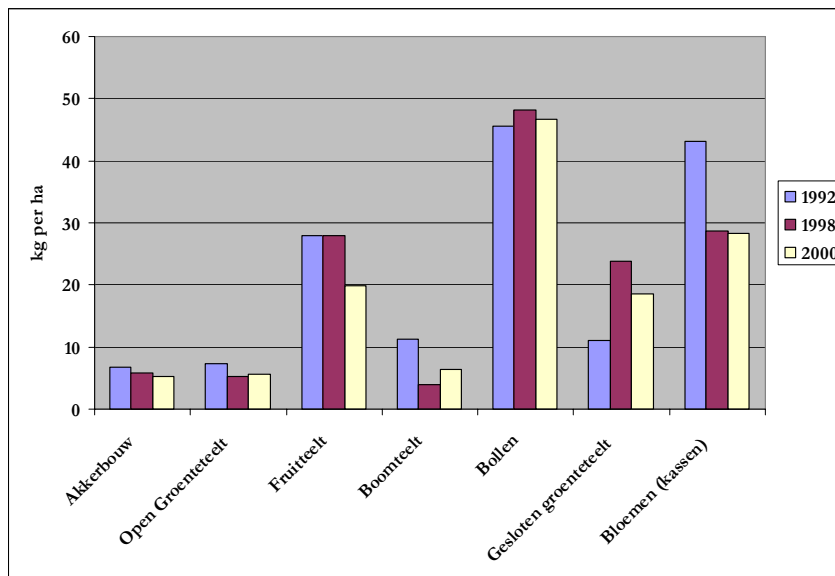
Een alternatief is ook het verwijderen en composteren van gewasresten. Voor de organische stof voorziening is dat even gunstig als vergisting, maar een groot deel van de stikstof gaat door emissie naar de atmosfeer verloren, tenzij de compostering in gesloten ruimten plaatsvindt. Bovendien wordt de energie-inhoud van gewasresten minder effectief benut dan bij vergisting.

3.2.14 Bodemgebruik: Grondontsmetting

Grondontsmetting ten behoeve van gewasbescherming kan op twee manieren worden uitgevoerd: ‘natte’ en droge grondontsmetting.

Telers moeten een vergunning aanvragen voor een ontsmetting bij de districtskantoren van de Plantenziektkundige Dienst (PD), die de vergunningen ook jaarlijks bijhoudt. Tegenwoordig mogen de percelen 1x per 5 jaar worden ontsmet. De vergunningsaanvraag wordt per gewas(groep) geregistreerd door de PD. Grondontsmetting heeft in het verleden geleid tot verontreiniging van grondwater met bestrijdingsmiddelen in drinkwaterwinningsgebieden. De gevolgen daarvan zijn nog jaren lang na het stopzetten van de toepassing ervan merkbaar. De grondontsmetting is in Nederland sterk teruggedrongen. Bepaalde middelen mogen niet meer worden toegepast, waardoor de 1:2 teelt bij fabrieksaardappelen geheel is verdwenen.

Naast verontreiniging als gevolg van bodemontsmetting treedt ook verontreiniging op door gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Hoewel dit niet onder direct bodemgebruik valt hebben we het toch hier opgenomen, vanwege de verontreiniging die het kan veroorzaken in grondwater en oppervlaktewater. Figuur 5 laat zien dat het gebruik in bloembollenteelt het hoogst is, gevolgd door fruitteelt en bloemeteelt in kassen. In de meeste teelten is er een dalende trend waarneembaar, behalve in de bollenteelt, waar het gelijk blijft.



Figuur 5 Gebruik van bestrijdingsmiddelen (kg actieve stof per ha) in diverse teelten (Bron CBS).

3.2.15 Bodemgebruik: Beregenen

Beregenen is het toedienen van water aan gewassen om gewasverdroging tegen te gaan, de gewasopbrengst te verhogen en/of de gewaskwaliteit te verbeteren. Voor beregening wordt zowel grond- als oppervlaktewater gebruikt, afhankelijk van het gebied waar zich men bevindt en de kwaliteit van het water.

In een “gemiddeld hydrologisch” jaar wordt circa 9% van de cultuurgronden in Nederland beregend. Beregening wordt vooral toegepast in hoog salderende gewassen, zoals vollegronds tuinbouwgewassen, bollenteelt en aardappelen en in mindere mate op grasland en maïsland.

De hoeveelheid water die gebruikt wordt voor beregening is slechts 1% van het totale volume dat in Nederland gewonnen wordt. Er wordt gemiddeld 148 miljoen kubiek meter water onttrokken voor beregening, waarvan ca. 70% afkomstig uit grondwater en circa 30% uit oppervlaktewater. Verwacht wordt dat de omvang van beregening niet veel zal veranderen, afgezien van de invloed van weerseffecten. De KRW stelt als principe dat er niet meer grondwater mag worden onttrokken dan er jaarlijks via het neerslagoverschot weer wordt aangevoerd. Bovendien mag er geen verstoring van ecologische verbindingzones door ontstaan.

Er zijn in de laatste jaren in verschillende provincies beregeningsverboden ingesteld. Er zijn grote verschillen in regelgeving tussen de verschillende provincies en waterschappen op het gebied van vergunningverlening, meldplicht etc. Alternatieven zijn het vasthouden van gebiedseigen water door te vernatten, maar deze alternatieven bieden maar een beperkte effectiviteit. Het opslaan van water in reservoirs is een mogelijkheid, maar is meestal niet kostendekkend.

Berekening heeft vooral een relatie met de agro-productieketen en het watersysteem. De mogelijkheid om te berekenen bepaalt mede welke vorm van landbouw mogelijk is en is dus van belang voor de agro-productieketen. Het watersysteem bepaalt de fysieke mogelijkheden voor berekening uit grond- of oppervlaktewater.

3.2.16 Bodemgebruik: Draineren / ontwateren

Draineren is de afvoer van water uit de percelen door drainage buizen, dit zijn ondergronds gelegen buizen met doorlatende c.q. geperforeerde wand, naar een stelsel van grotere waterlopen. Het doel van draineren is het versneld afvoeren van water in natte perioden om voldoende droge condities voor gewasproductie te creëren.

Drainage wordt toegepast op gronden die van nature landbouwkundig niet voldoende ontwaterd zijn. Het totale areaal wordt voor Nederland geschat op ca 800 000 ha. Drainage bepaalt mede de bodembewerkbaarheid, maar ook de risico's op bodemdegradatie. Drainage van veengronden en moerige gronden veroorzaakt mineralisatie van organische stof, waardoor irreversibele maaiveldafval, het verdwijnen van organische stof en een stijging van de CO₂- en N₂O- emissie plaatsvindt.

Naar verwachting zal de drainage in omvang niet veel veranderen, mogelijk dat er in de veengebieden nog een toename in het areaal op zal treden. Een alternatief is het toestaan van grotere fluctuatie in grondwaterstanden, maar dit heeft nadelige risico's voor de landbouwkundige bedrijfsvoering. Waterschappen zijn verantwoordelijk voor het waterbeheer in hun beheersgebied, maar zijn niet verantwoordelijk voor de detailontwatering op de landbouwbedrijven.

3.2.17 Bodemgebruik: peilbeheer / vernatten

Peilbeheer en vernatten heeft veel overeenkomsten met draineren. Vernatten is het tegenovergestelde van ontwateren. Vernatten wordt toegepast om twee redenen: het afremmen van voortgaande mineralisatie van organische bodem en het beter vasthouden van water in de bodem voor drogere periodes. Vernatten wordt nog veel minder toegepast dan draineren, maar in veengebieden dringt langzaam maar zeker door dat diepe ontwatering tot grote problemen zal leiden. Een minder diepe ontwatering kan dat proces vertragen. In veengebieden wordt in proeven geëxperimenteerd met vernatten, waarbij ondiep liggende drainagebuizen niet allen worden gebruikt voor de afvoer van water maar ook voor wateraanvoer. Daarbij wordt ook naar de gevolgen voor uitspoeling van nutriënten en contaminanten wordt gekeken.

3.2.18 Bodemgebruik: waterberging

Waterberging beschrijven we als vorm van bodemgebruik, hoewel het ook meteen een vorm van landgebruik is. Bij waterberging wordt een stuk land onder water gezet. Als de waterafvoer in de waterloop te groot is, kan op deze manier water “opzij worden gezet” tot het peil weer is gedaald. Door LNV is geschat dat er in 2050 90000 ha nodig is voor waterberging (Kok, 2004). Dit areaal bevindt zich vooral in de nabijheid van waterlopen en in de laaggelegen delen van Nederland. In gebieden die worden ingericht voor waterberging zal met wisselende frequentie gedurende een beperkte tijd (meestal enkele dagen) water op het veld staan. Dat zou effect kunnen hebben op bodemleven, chemische processen (uitwisseling) en draagkracht. Zolang de berging beperkt blijft tot enkele dagen zullen deze effecten echter minimaal zijn of snel verdwijnen. Soms zijn insecten en andere ongewervelden zeer persistent en kunnen als ei, pop of als cyste langdurige overstroming doorstaan. Van het bietenaalpje is bekend dat deze een inundatie van een jaar kan overleven. De toepassing van inundatie als middel om bollengronden te ontsmetten laat zien dat tal van bodemdieren na 6 weken inundatie nog aanwezig zijn. Tijdens het moment van waterberging kan er slib worden aangevoerd, maar dit hoeft lang niet altijd een negatief effect te zijn. De effecten op het gewas zijn wel groot en negatief.

Bij langdurige inundatie bestaat, naast de risico's voor bodemleven, ook het risico op oplossen van nutriënten (P) of andere stoffen. Deze zouden dan vanuit de bodem in het water terecht kunnen komen.

3.3 Samenvattend, relatie bodemgebruik met functies en thema's

De beschreven vormen van bodemgebruik dragen bij aan een bodemfunctie of grijpen in op een bodemfunctie. In de voorgaande paragrafen zijn de vormen van bodemgebruik kort beschreven. Meer uitgebreide beschrijvingen staan in de bijlage 1 t/m 12. In onderstaande tabel wordt de relatie met bodemfuncties samengevat. Daarnaast is voor iedere vorm van bodemgebruik de relatie met de thema's van de EU-bodemstrategie weergegeven.

Tabel 1. De positieve of negatieve effecten van bodemgebruik op bodemfuncties (+ of -) en een overzicht van de EU-bodemstrategie thema's waarop de verschillende vormen van bodemgebruik kunnen ingrijpen (X). Een blanco cel betekent dat er geen effect of relatie bestaat.

	bodemfuncties					Thema's EU bodemstrategie				
	regulatie	habitat	productie	draag	informatie	verziling	compactie	vervuiling	erosie	organische stof
bodemgebruik										
scheuren van grasland	-		+							x
ploegen	-	-	+		-		x		x	x
zaaibed bereiden			+						x	
rooien	-								x	x
berijden	-	-	-				x		x	
betreden / vertrappen		-	-				x			
omzanden/ profielverbetering	-		+		-					x
egaliseren / ophogen	+		+		-		x			
afplaggen/afgraven		-	-		-					x
grind / zandwinning			-							
afdichten	-						x			
bemesten	-	+	+					x		x
gewasresten achterlaten	-	+	+							x
gewasbescherming	-		+					x		
grondontsmetting		-								
beregenen			+			x				
draineren	-		+	+						x
ontwateren	-		+	+		x				x
peilbeheer / vernatten				-						x
Oppervlakte waterberging	-							x		

3.4 Koppeling bodemgebruik aan landgebruik en ruimtelijk beeld bodemgebruik

Bijna alle vormen van landgebruik in Nederland brengen een vorm van bodemgebruik met zich mee. Zelfs in veel natuurgebieden vindt beheer plaats waarbij een of andere vorm van bodemgebruik wordt toegepast. Bij natuurontwikkeling en vanzelfsprekend bij landbouwkundig gebruik wordt bodemgebruik toegepast. In onderstaande tabel wordt voor iedere vorm van landgebruik (op basis van LGN-5) aangegeven welke vorm van bodemgebruik daar in een groot aantal gevallen bij hoort. Uitzonderingen en incidentele gevallen zijn hierin niet meegenomen.

Tabel 2. Bodemgebruik, voortkomend uit landgebruik. Tegenstrijdig grondgebruik binnen een vorm van landgebruik kan samenhangen met regionale verschillen en verschillende grondsoorten

landgebruik --> brengt bodemgebruik met zich mee	gras	maïs	aardappelen	bielen	granen	overige landbouw- en tuinbouwgewassen	glasuinbouw	boomteelt	boomgaard/fruitteelt	bollen	loofbos	naaldbos	zoet water	stedelijk bebouwd gebied	gras / bos in bebouwd gebied	kale grond in bebouwd buitengebied	hoofdwegen en spoorwegen	Kwelders	duinvegetatie	Open stuifzand en kale grond	(vergraste) heides	Veen en moeras	natuurontwikkeling
scheuren van grasland																							
ploegen																							
zaai-bed bereiden																							
rooien																							
berijden																							
betreden / vertrappen																							
omzanden/ profielverbetering																							
egaliseren / ophogen																							
afplaggen																							
grind / zandwinning																							
afdichten																							
bemesten																							
gewasresten achterlaten																							
gewasbescherming																							
grondontsmetting																							
beregenen																							
draineren																							
ontwateren																							
peilbeheer / vernatten																							
oppervlakkige waterberging																							

Op basis van de tabel zijn vervolgens kaarten gemaakt, waarin de ruimtelijke verspreiding van de verschillende vormen van bodemgebruik wordt weergegeven. Voor bodemgebruik binnen landbouwkundige praktijk zijn de kaarten redelijk eenvoudig te maken, omdat veel bodemgebruik altijd wordt toegepast bij bepaald landgebruik.

Op deze manier zijn kaarten gemaakt voor: afdichting, ploegen, zaai-bed bereiden, het rooien van hakvruchten, bereiden en het areaal waar gewassen worden geteelt waarvoor omzanden of grondontsmetting wordt toegepast. De kaarten worden weergegeven in de bijlagen 1 t/m 12. Echter, voor bodemgebruik bij natuurontwikkeling (afgraven/plaggen, vertrappen, peilbeheer) of eenmalige ingrepen (omzanden, egaliseren) is het minder eenvoudig om de ruimtelijke verspreiding aan te geven. In 2006 – 2007 heeft het MNP een poging gedaan de maatregelen in natuur gebieden in kaart te brengen (Wiertz et al., 2007). Tijdens deze studie bleek dat gegevens over uitgevoerde maatregelen slecht tot niet toegankelijk of beschikbaar zijn, waardoor geen landelijk beeld kan worden gegeven van bodemgebruik in natuurgebieden

Voor beregening, bemesting en gewasbescherming is gebruik gemaakt van CBS-gegevens. In de kaarten voor bemesting is voor bouwland en grasland afzonderlijk weergegeven hoeveel mest (in ton of m³) er binnen een postcodegebied is

aangewend voor een bepaald jaar (2005). Na bewerking, op basis van kentallen over N-gehalte in verschillende mestsoorten, kan de aanwending in kg N/ha (gemiddeld per postcodegebied) worden weergegeven. Scheuren van grasland wordt niet landelijk geregistreerd, maar op basis van landgebruikverandering, of de arealen permanent grasland en tijdelijk grasland kan wel iets worden gezegd over de omvang en ruimtelijke spreiding van dit bodemgebruik.

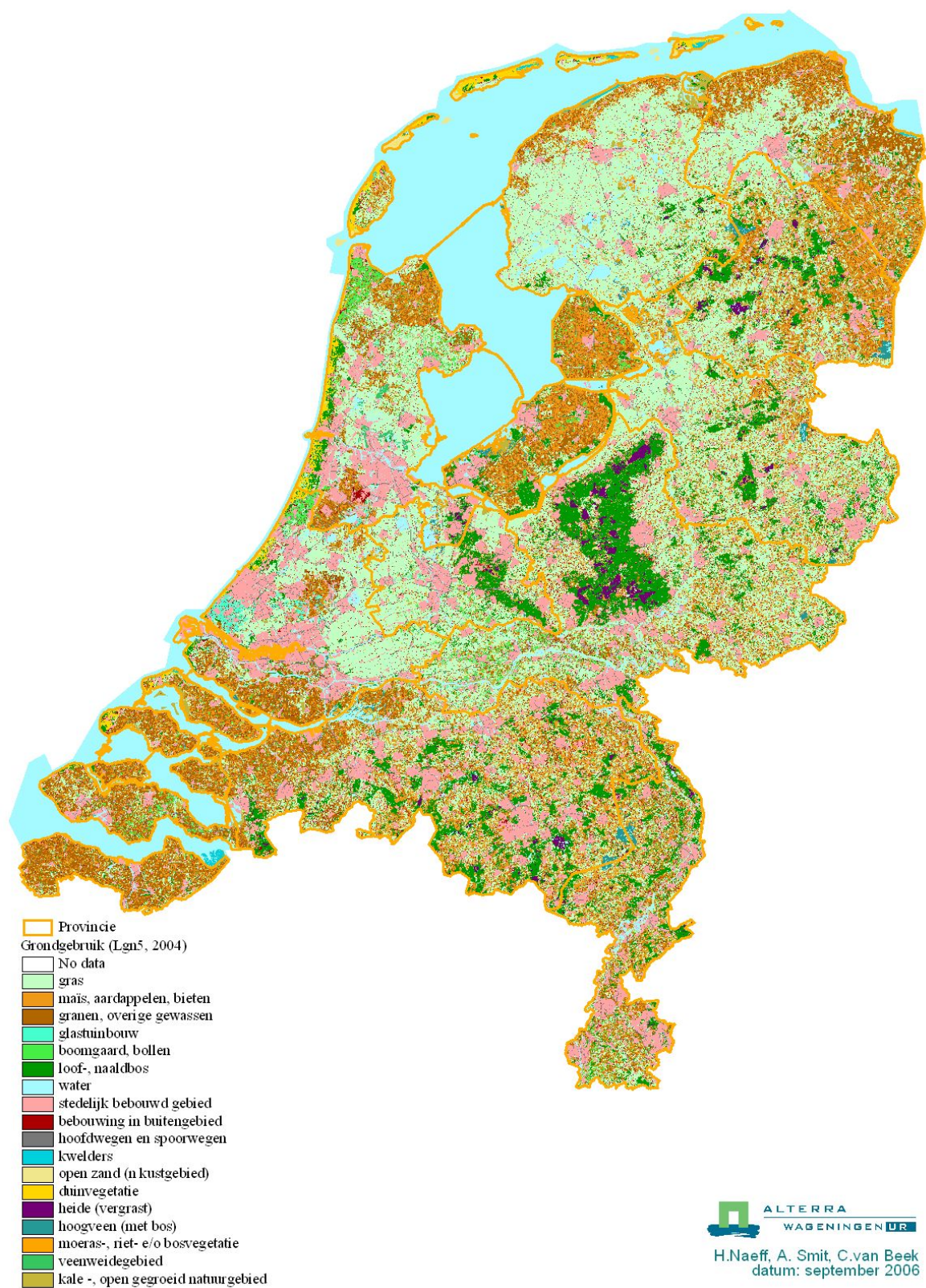
Gegevens over maximaal mogelijke en werkelijk uitgevoerde berekening zijn beschikbaar voor zowel 2003 als 2005 en worden weergegeven per postcodegebied. Dit geldt ook voor drainage.

3.5 Veranderend landgebruik

Landgebruiksverandering is een normaal verschijnsel in Nederland. Denk alleen maar eens aan de inpoldering van grote delen van het land en het ontstaan van de veenkoloniën in Groningen en Drenthe. Bijna elke vorm van verandering van landgebruik gaat gepaard met kleine of grote ingrepen in de bodem. Het landgebruik in Nederland wordt regelmatig in kaart gebracht (zie figuur 6). Op basis van LGN-5 en de bodemkaart is onderstaande tabel gemaakt, die het beeld geeft van het landgebruik per grondsoort in 2003-2004. Omdat de polygonen van beide kaarten soms niet helemaal overlappen kan er sprake zijn van rand-effecten. Hierdoor lijken in stedelijk gebied en zoet water oppervlak soms verschillende vormen van landbouw voor te komen.

Tabel 3: Landgebruik in Nederland op basis van LGN5 (2003-2004)

Landgebruik (LGN)	veen	zand	lichte zavel	zwarte zavel	lichte klei	zwarte klei	leem	water/bebouwd	stedelijk gebied	zoet water	Grand Total
gras	204466	526552	93761	115717	105186	138795	16843	3213	13888	4943	1224179
mais	10272	169959	18719	19692	9609	9713	4977	342	698	357	244653
aardappelen	13281	65201	35846	29792	22717	5437	1776	130	550	194	174985
bieten	5836	31823	20733	18835	17709	5146	3846	139	256	132	104499
granen	10712	52503	37487	41811	39623	18095	7012	257	723	297	208601
overige landbouwgewassen	5856	60035	36140	33484	27667	8171	1521	370	1018	380	174709
glastuinbouw	1159	3595	3129	3866	2171	957	18	32	303	7	15239
boomgaard	232	1780	5553	12360	4023	2352	2471	31	289	40	29136
bollen	325	13417	3307	2680	1939	815	13	27	105	17	22649
loofbos	7472	95026	7162	5584	10119	4788	6390	962	3196	1228	142165
naaldbos	997	168936	646	231	93	20	1359	256	527	259	173398
zoet water	10720	10708	6565	7275	4052	3500	131	1621	9154	288966	344560
zout water	16	4211	4225	2157	84	5		60	1450	50669	432592
stedelijk bebouwd gebied	10451	56631	10202	16014	9347	9607	3498	1839	190361	1451	309546
bebouwing in buitengebied	507	8714	600	604	715	315	171	236	1995	140	14008
loofbos in bebouwd gebied	978	5937	507	808	766	700	300	518	5033	199	15755
naaldbos in bebouwd gebied	115	3561	46	45	38	44	20	54	619	49	4591
bos met dichte bebouwing	1046	7208	292	481	292	564	172	144	11497	184	21883
gras in bebouwd gebied	6910	44276	8387	12299	10665	8043	3218	3711	37871	1600	137208
kale grond in bebouwd buitengebied	107	1462	246	170	266	136	72	549	949	850	4964
hoofdwegen en spoorwegen	7535	31353	8748	10960	9705	7235	2271	692	23090	1099	102788
bebouwing in agrarisch gebied	4215	40363	6044	6819	3806	3576	850	216	900	117	66931
Kwelders		1294	1278	4081	749	0		2	141	19	7812
Open zand in kustgebied		7221	11	41	2	0		1	301	23	11747
Open duinvegetatie	0	10020	44	72	4	1		8	180	39	10498
Gesloten duinvegetatie	7	13265	97	101	3	1		2	55	125	13668
Duinheide		965	0						0	6	972
Open stuifzand	0	1608	0	0			0	10	6	4	1639
Heide	159	11241	3	9			15	11	4	61	11508
Matig vergraste heide	263	8924	4	8		0	27	12	9	78	9330
Sterk vergraste heide	234	7403	4	4		0	48	8	8	50	7762
Hoogveen	4433	1305					0	5	0	156	6235
Bos in hoogveengebied	1411	535						0		23	2106
Overige moerasvegetatie	3161	403	284	1657	1584	103		42	342	1166	8755
Rietvegetatie	6144	293	159	365	280	88		49	156	3756	11296
Bos in moerasgebied	3616	282	96	409	1553	106	3	49	131	1067	7331
Veenweidegebied	2438			0	0	0			35	16	2489
Overig open begroeid natuurgebied	9906	31895	6392	5058	4477	2477	269	441	1499	3743	66278
Kale grond in natuurgebied	14	1646	202	197	75	13	22	34	52	279	2538
Grand Total	335055	1502761	317095	353765	289362	230858	57436	16092	307498	364044	4153671



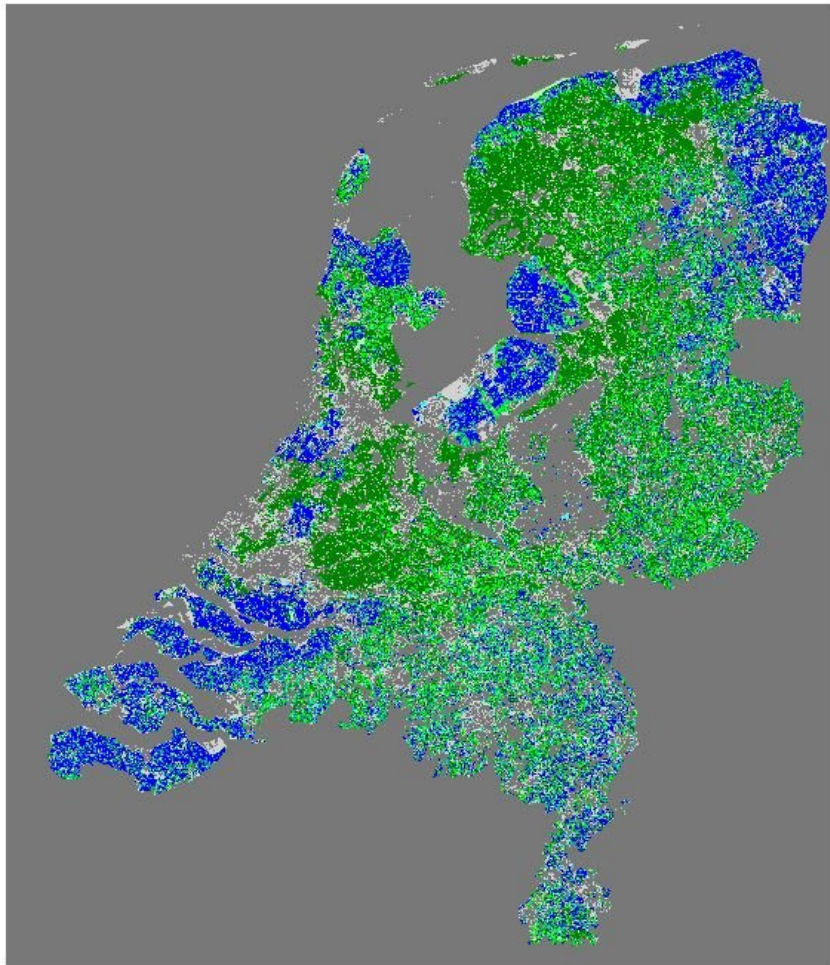
Figuur 6. Landgebruik in Nederland. Enkele LGN-5 legenda-eenheden zijn samengevoegd t.b.v. leesbaarheid..

De LGN-5 kaart kan worden vergeleken met eerdere LGN-versies, waardoor veranderingen in landgebruik zichtbaar worden.

Tabel 4. Verandering in Landgebruik. Areaal van LGN5(2003-2004) t.o.v. LGN4 (1999-2000)

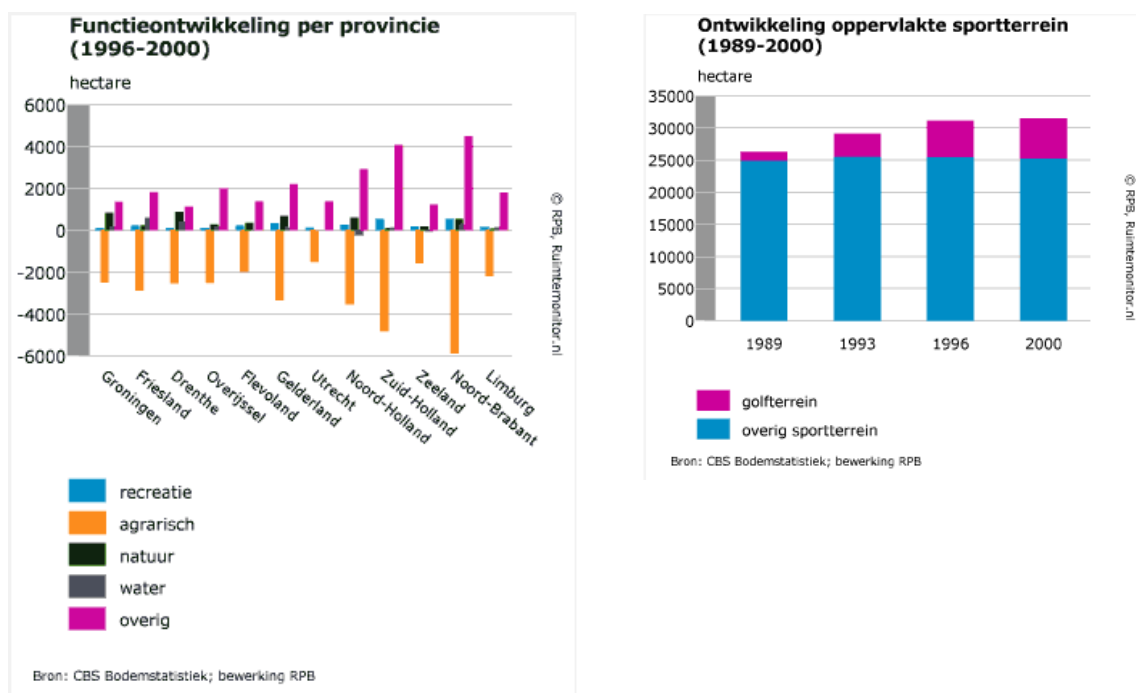
Grondgebruik (LGN)	veen	zand	lichte zavel	zwarte zavel	lichte klei	zwarte klei	leem	water/bebouwd	stedelijk gebied	zoet water	totaal
gras	-2838	-3259	-4423	-5954	-3617	-4488	-1733	-373	-1071	-214	-28037
mais	-411	-8628	-714	-1595	-946	-595	-131	83	-20	9	-12928
aardappelen	-1532	-2421	2102	678	-1589	-582	-299	-50	115	-40	-3627
bieten	-694	-1267	-1199	-3552	-2117	-458	119	-40	24	7	-9175
granen	1170	2850	4166	6280	4065	1566	901	17	227	80	21332
overige landbouwgewassen	-825	-1058	-4085	-2035	-1850	473	189	-25	-291	-29	-9555
glastuinbouw	182	507	278	290	349	159	9	-1	-17	1	1757
boomgaard	33	310	18	375	-95	55	510	4	15	8	1234
bollen	59	-840	97	334	41	9	4	1	9	3	-284
loofbos	358	917	240	175	356	44	-48	8	-3	17	2077
naaldbos	-7	1760	1	-1	-1	-1	-1	6			1756
zoet water	412	66	212	351	299	169	-1	-23	-58	-763	667
zout water		179	-8	-236	-2			-8	-150	-40	-990
stedelijk bebouwd gebied	738	3749	661	1299	1213	922	245	209	2458	80	11580
bebouwing in buitengebied	53	463	71	82	180	36	19	4	51	13	974
loofbos in bebouwd gebied	-15	-108	1	-25	-7	-3		1	-67	3	-219
naaldbos in bebouwd gebied	-1	-106	-2	-2	-1	-1		-1	-29	0	-144
bos met dichte bebouwing	-60	-247	-17	-28	-16	-33	-5	-8	-575	-6	-994
gras in bebouwd gebied	337	2017	828	1353	1765	1232	116	88	-817	174	7201
kale grond in bebouwd buitengebied	-1	-45	10	-31	-70	48	-7	-11	-153	141	-123
hoofdwegen en spoorwegen	751	316	66	327	506	229	6	12	48	13	2279
bebouwing in agrarisch gebied	540	3930	602	714	571	444	96	27	127	11	7063
Kwelders		2	21	197	-13			-16	3		256
Open zand in kustgebied		-106	2	2					-54		380
Open duinvegetatie		-27	-2	-4					-3		-38
Gesloten duinvegetatie		-148		-1					-2		-151
Duinheide											
Open stuifzand		68						5	3	3	91
Heide		136								4	139
Matig vergraste heide	-1	34							-1	-1	32
Sterk vergraste heide		95								2	97
Hoogveen	-18	-5								-5	-24
Bos in hoogveengebied	-37	-1								0	-38
Overige moerasvegetatie	202	13	27	31	155	21		4	18	76	549
Rietvegetatie	21	16		-1					2	-3	34
Bos in moerasgebied	4	1	-2	-2	10	1		8	-1	11	31
Veenweidegebied	9										9
Overig open begroeid natuurgebied	1541	49	905	881	780	731	-9	72	132	431	5555
Kale grond in natuurgebied		-29	3	62	6	-2	-1	5	-11	4	28
totaal	-8	2	-27	2	-3	1	-1		-4		-13

Uit deze vergelijking blijkt dat veranderingen vooral plaatsvinden langs de randen van het bebouwde gebied en langs wegen. Hier neemt de bebouwing en daarmee ook de af dichting van de bodem snel toe. Landgebruikveranderingen tussen 1990 en 2000 zijn door Knol et al. gekwantificeerd (en gepresenteerd in Smit en Kuikman, 2005; figuur 7). Het blijkt dat de veranderingen in landgebruik (omzetting van gras naar bouwland en vice versa) in de laatste tien jaar zeer intensief zijn geweest. In deze periode is op nationale schaal het landgebruik op ongeveer 30% van het landbouwareaal minstens een maal veranderd van grasland in bouwland of vice versa. Dit heeft voornamelijk plaatsgevonden op de zandgronden waar deze verandering op tot 50% van het areaal is waargenomen.

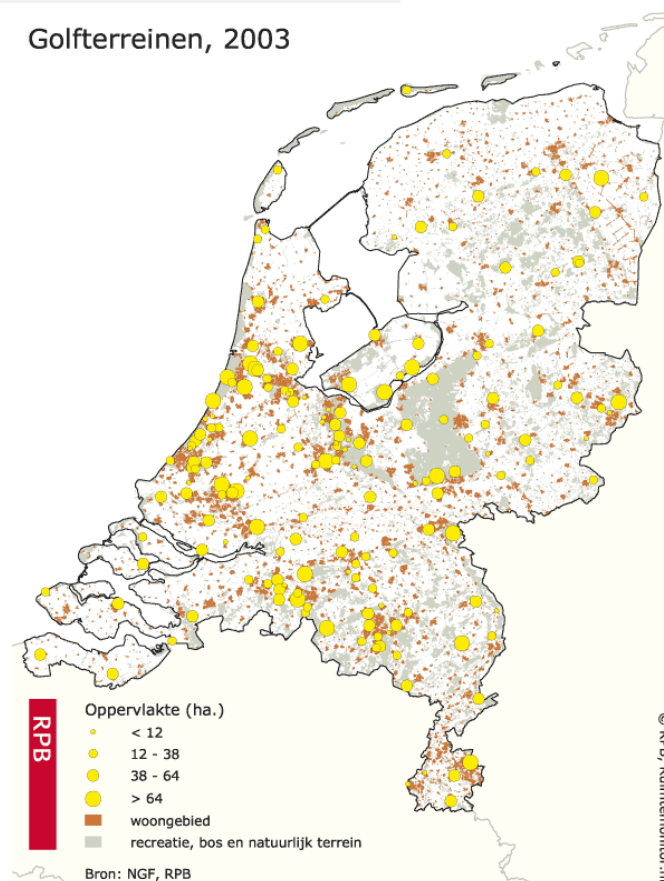


Figuur 7 Landgebruiksverandering in de periode 1990 – 2000 op basis van vergelijking van landgebruik op de topografische kaarten van omstreeks 1990 en 2000 en de LGN-2, -3 en -4 bestanden op basis van satellietwaarnemingen (Smit en Kuikman, 2005). Donkerblauw betekent bouwland gedurende alle meetmomenten, donkergroen alles momenten gras. Naarmate er vaker veranderingen in het landgebruik plaatsvonden zijn de blauw- of groentinten lichter.

Enkele trends, die niet uit de LGN-kaarten blijken zijn de uitbreidingen van recreatie terreinen, sportvelden en golfterreinen. De ruimtemonitor (Ruimtelijk Planbureau) laat de functieverandering per provincie zien. In vrijwel alle provincies is het areaal recreatie toegenomen. Uit de tweede grafiek blijkt dat er nauwelijks toename te zien is in het areaal sportvelden, terwijl het areaal golfterreinen in 10 jaar tijd flink is vergroot. De kaart toont de ruimtelijke verspreiding van golfterreinen in Nederland. Bij de aanleg hiervan wordt reliëf gecreëerd, waarvoor omvangrijke vormen van grondverzet plaatsvinden.



Golfterreinen, 2003



Figuur 8. Informatie over de trends in areaalverschuivingen t.b.v. recreatiefuncties (bovenste grafieken) en de ruimtelijke verspreiding van golfterreinen (kaart onderaan) (bron: RuimteMonitor, RPB)

3.6 Sturing

Op basis van diverse interviews (uitwerkingen in de bijlagen 13-16) hebben we een eerste beeld gevormd van de mogelijkheden voor sturing op bodemgebruik. Dit beeld is niet compleet. Afhankelijk van de geselecteerde onderwerpen (zie 3.7) zal deze lijst worden aangevuld en gepreciseerd. Dé provincie bestaat niet, net zo min als dé keten, maar afhankelijk van het op te lossen knelpunten kan een provincie of een schakel in een keten wel degelijk een rol vervullen.

Het lijkt voor de hand liggend dat sturing op duurzaam bodemgebruik als eerste gebeurt vanuit de hoek waar de knelpunten worden ervaren. Hier bestaat immers “sense-of-urgency”. Zo zal de agroproductieketen sturing uitoefenen zodra de voedselproductie of voedselveiligheid in gevaar komt en wordt er vanuit de waterschappen geprobeerd om de oorzaken van oppervlaktewaterverontreiniging aan te pakken. Echter, niet altijd heeft de “partij” die het knelpunt voelt zelf voldoende invloed om veranderingen in gang te brengen.

De sturing van het bodemgebruik in de agroproductie gebeurt op verschillende manieren. De als meest belangrijk genoemde factoren waren nationale wet- en regelgeving op het gebied van voedselveiligheid, mest en ammoniak en EU-regelgeving. Als vorm van stimulering werd cross-compliance genoemd. Cross-compliance is een randvoorwaarde voor inkomensondersteuning. In Nederland wordt cross-compliance zodanig toegepast dat alleen aan de wettelijke vereisten wordt voldaan. Op dit moment is alleen het voorkomen van bodemerosie een sturingsmiddel dat via cross-compliance wordt uitgevoerd op bodemgebruik. De Europese Commissie (DG-Milieu) probeert Nederland te stimuleren om cross-compliance ook voor andere doeleinden in te zetten waaronder steun van agrarisch natuurbeheer.

De belangrijkste actoren zijn vanzelfsprekend verschillende schakels in de keten, waarbij de melkcoöperaties of suikerfabriek (afnemers van agrarische productie) worden gezien als partijen die boeren kunnen stimuleren tot “good-housekeeping” en duurzamer bodemgebruik. In dit kader werd in een van de interviews genoemd dat grootschalige teelt van energiegewassen de sturing door de keten zal kunnen verminderen. Bij die gewassen telt immers meer de hoeveelheid gewas dan de kwaliteit. Het is onvoldoende duidelijk of de handelingsperspectieven groot zijn. Is de keten bereid zich bezig te houden met een betere kwaliteit, ook als de kwaliteit en kwantiteit van het geproduceerde voedsel op niveau blijft? Kan de leverancier van (kunst)mest of bestrijdingsmiddelen worden gestimuleerd om producten te leveren die de bodemkwaliteit ook op langere termijn verbeteren of kan een loonwerker bijdragen aan het voorkomen van verdichting? De komst van de EU-bodemstrategie zal kunnen helpen om de bodemkwaliteit op de kaart te zetten. Er wordt overigens door productschappen en door middel van convenanten op lokaal niveau al gewerkt aan betere bodemkwaliteit. Een voorbeeld is het project in de Noordelijke Friese Wouden. Daarnaast staat duurzaam bodemgebruik ook centraal in het Stimuleringsprogramma Agrobiodiversiteit en Duurzaam Bodemgebruik (SPADE), dat in 2007 van start gaat. Bovendien is er veel aandacht voor het onderwerp in

projecten die worden gefinancierd vanuit het Fonds Economische Structuurversterking (FES) en vanuit het Investeringsbudget Landelijk Gebied (ILG).

De waterbeheerder/waterschap is ook een belangrijke actor, want deze partij heeft een onderhandelingspositie. Enerzijds probeert het waterschap bodemgebruikers te stimuleren tot bodemgebruik met minder uit- en afspoeling, anderzijds levert deze partij waterbeheer voor dezelfde bodemgebruikers. Productschappen werden ook genoemd als belangrijke actor, omdat zij niet alleen voorlichting verzorgen, maar ook dwingend maatregelen kunnen opleggen. LTO werd in een van de gesprekken als sturende actor minder belangrijk geacht. De oplossingen worden over het algemeen gezocht in technologische sfeer of via regelgeving en minder via verandering van functie of teeltplan.

Vanuit de invalshoek van het watersysteem komt de sturing voor een deel van de zelfde actoren (keten, EU, landelijke overheid, waterschap) en factoren (wetgeving). Veel knelpunten, die in het waterbeheer worden ervaren worden veroorzaakt door landbouwkundig gebruik van de bodem. De “factor” Kaderrichtlijn water (KRW) een speelt hierbij een rol, omdat dit in gesprekken tussen beleid en gebruikers aanzet tot het zoeken naar oplossingen. De provincie, die kan sturen door gebieden aan te wijzen als toekomstig EHS-gebied en de gemeente, die weliswaar niet direct sturing uitoefent, maar grond kan aankopen om waterlopen te verbreden en van “natuurlijke” oevers te voorzien. Hier valt op dat de oplossingen niet alleen technologisch van aard zijn, maar ook worden gezocht in het veranderen van de functie (van landbouwgrond naar natuur, naar verbrede oever)

De invalshoek “ruimtelijke ordening” biedt de kans om te inventariseren hoe de sturing op bodemgebruik kan verlopen via sturing op landgebruik. In het landelijk gebied vindt niet vaak verandering van functie plaats, behalve bij de omvorming van landbouw in natuur (bijvoorbeeld t.b.v. EHS) of recreatie (recreatieplassen, kampeerterreinen, golfterreinen). In dat proces is de sturing vanuit de landelijke overheid nauwelijks meer aanwezig, maar ligt de toewijzing en inrichting van “nieuwe natuur” in handen van provincie en DLG. Het beheer zal vervolgens door natuurbeheersorganisaties gebeuren. Over het proces van de natuurontwikkeling binnen de EHS is in veel interviews gesproken. Het is duidelijk dat er goede, maar ook zeker minder goede kanten aan zitten vanuit het bodemgebruik bezien. Een voorbeeld hiervan is het paradigma dat natuurontwikkeling altijd op schralere grond moet plaatsvinden dan er nu aanwezig is. Daarnaast het feit dat er niet onteigend wordt. Dat betekent soms dat een enkele boer de voor het gewenste natuurdoeltype noodzakelijke grondwaterstandsverhoging tegenwerkt en er “ten einde raad” maar gegraven moet worden om het maaiveld omlaag te brengen. Buiten de EHS bepaalt vaak de gemeente, provinciaal landschap of andere terreinbeheerder welke ingreep er plaatsvinden. Omdat deze groep zo divers is en vaak ad-hoc reageert op beschikbare financiering is hier moeilijk sturing aan te geven.

Het verlies aan aardkundige- en cultuurhistorische waarden ontstaat vaak als gevolg van een verandering in functie. De MER zou een sturingsmechanisme moeten zijn om ongewenste vormen van bodemgebruik in de planfase te herkennen en te

voorkomen. In praktijk blijkt dat de verplichte paragrafen vaak met een kaart worden afgedaan zonder in te gaan op de eventuele (indirecte) gevolgen van de geplande ingreep/aanpassing. De provincie Zuid-Holland zoekt een deel van de oplossing in “de bodemvisie”. Hierin is een lijst van bodemambities opgesteld. Deze zouden de plaatsing van functies die een bodemgebruik vereisen dat conflicteert met de bodemeigenschappen op een bepaalde locatie moeten voorkomen of minstens ontmoedigen.

3.7 Criteria voor de selectie van knelpunten

De lijst met knelpunten in paragraaf 3.1 is omvangrijk en divers. Niet alle knelpunten tellen voor iedereen even zwaar. Ze zijn vaak slecht te vergelijken. Om tot een overwogen keuze te komen van 2 a 3 knelpunten waar we in de tweede fase dieper op in zullen gaan, hebben we enkele criteria opgesteld.

- ♦ De omvang van het knelpunt (areaal)
- ♦ De urgentie, hoe snel wordt dit echt een groot probleem?
- ♦ De impact, als het misgaat hoe groot is dan het probleem?
- ♦ Is er winst te behalen, kan dit project mogelijk een bijdrage leveren aan de oplossing van het probleem?
- ♦ De handelingsperspectieven, wie kan er wat aan doen en hoe?

Bij het laatste criterium werd ook bepaald hoe groot de politieke aandacht voor een knelpunt is. Als een knelpunt hoog op de politieke agenda staat geeft dat vaak meer ruimte om naar oplossingen te zoeken. Het kan echter ook betekenen dat er al veel gebeurt op dit terrein en dat dit project niet veel toevoegt. Er moet dus ook een vernieuwende component in zitten. Ten slotte is de verleiding groot om bij minder omschreven knelpunten te denken dat de urgentie of impact niet groot is. Daarvoor moet worden gewaakt.

3.8 Selectie van knelpunten en vervolgvragen voor de tweede fase

Op basis van bovenstaande criteria is met de gehele begeleidingsgroep een selectie gemaakt uit de lijst van knelpunten. De geselecteerde knelpunten zullen in fase 2 van het project als basis worden genomen voor de “verdieping”. Per knelpunt wordt een bijeenkomst georganiseerd met veel verschillende actoren. Iedere bijeenkomst behandelt een knelpunt en heeft als doel om actieprogramma’s op te stellen. In deze programma’s staat beschreven wat de handelingsperspectieven zijn om het knelpunt op te lossen, wie daarin een rol speelt en op welke manier de actoren die rol moeten oppakken of op welke manier factoren als wet- en regelgeving zouden moeten worden aangepast om tot een optimaal resultaat te komen.

De resultaten van de tweede fase worden beschreven in rapport 1544.2.

- 1) Hoe kan de agroketen bijdragen aan een betere bodemkwaliteit?
Aandacht voor nutriënten en contaminanten en de positieve relatie tussen bodemkwaliteit en voedselkwaliteit. Mogelijk studiegebied veenkoloniën en

de ketens die daar aanwezig zijn. Hiervoor zijn veel suggesties gedaan m.b.t. handelingsperspectieven. Deze worden bij de uitwerking opgenomen. De agroketen heeft al een belangrijke rol in het bewaken van de voedselkwaliteit. Kan zij eenzelfde rol vervullen in relatie tot bodemkwaliteit?

2) Hoe kan bodemgebruik en landgebruik bijdragen aan een betere waterkwaliteit en –kwantiteit?

Door andere manieren van landgebruik en bodemgebruik kan de waterkwaliteit en –kwantiteit mogelijk verbeterd worden. Mogelijke aanpassingen in het landgebruik zijn afvlakken van talud en aanleg natuuroevers en andere verdelingen van teelten. Voor bodemgebruik liggen de oplossingen in de sfeer van ‘good housekeeping’ en egalisatiewerkzaamheden. Het is vernieuwend om vanuit de bodem te kijken naar de waterkwaliteit en –kwantiteit, wat tot nu toe vooral vanuit het water werd benaderd. Daarnaast staat waterkwaliteit hoog op de politieke agenda i.v.m. de KRW.

3) Hoe kan het principe ‘functie volgt bodem’ tot een betere inrichting van recreatiegebieden en natuurterreinen leiden?

De locatie van terreinen ligt vast, bij de inrichting wordt gezocht naar een meer duurzaam bodemgebruik. De aanleg van deze terreinen kan samengaan met verlies aan aardkundige en cultuurhistorische waarden. De focus van dit knelpunt ligt, in tegenstelling tot de andere knelpunten buiten de landbouw en zal daardoor met andere actoren te maken hebben.

Literatuur

Hack-ten Broeke, M.J.D., S.L.G.E. Burgers, A. Smit, H.F.M. ten Berge, J.J. de Gruijter, I.E. Hoving, M. Knotters, S. Radersma, G.L. Velthof (2004) Ontwikkeling van een indicator om te Sturen Op Nitraat; Gegevens en regressieanalyse op basis van drie meetseizoenen (2000-2001, 2001-2002 en 2002-2003). Sturen op nitraat reeks 12. Alterra-rapport 1053, Wageningen

Kloen, H., P. Sloot, L. van der Weijden, G. Verschuur en M. Hanegraaf, 2006. Maatschappelijke vraag naar bodemdiensten in de landbouw. CLM 624 -2005. CLM, Culemborg.

Kok, Th., 2004. Waterberging en Natuur. Quick scan naar de combinatie waterberging en natuur in de 17 deelstroomgebieden van Nederland. Expertisecentrum LNV.

Ministeries van LNV en VROM (i.o.v. Stuurgroep Bodem), 2006. Duurzaam bodemgebruik in de landbouw. Een beoordeling van agrarisch bodemgebruik in Nederland. VROM, LNV, Senternovem Bodem+ in opdracht van StuBo.

Smit, A. en P. Kuikman, 2005. Organische stof: onbemind of onbekend? Alterra-rapport 1126. Alterra, Wageningen.

Van der Maarel, E. en P. L. Dauvellier, 1978. Naar een Globaal Ecologisch Model voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland. Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijk Ordening, Den Haag.

Wiertz, J., M.E. Sanders en J.M. Kranendonk, 2007. Ecologische evaluatie regelingen voor natuurbeheer; Programma Beheer en Staatbosbeheer 2000-2006. MNP-publicatienummer 500410002. MNP, Bilthoven.

Bijlage 1 Bodemgebruik: scheuren van grasland

(beschrijving op basis van informatie van G. Velthof, Alterra)

Wat verstaan we er onder?

Onder scheuren van grasland wordt verstaan “het mechanisch onderwerken van grasland ten behoeve van graslandvernieuwing of wisselbouw (akkerbouwgewas na grasland)”. Graslandvernieuwing kan echter ook zonder het scheuren van grasland worden uitgevoerd, namelijk in het geval dat de zode wordt doodgespoten en geen grondbewerking wordt toegepast of indien gras in een bestaande zode wordt ingezaaid (doorzaai).

Waar wordt het toegepast (teelt, regio, grondsoort, specifieke locaties) en wat is het areaal?

Scheuren van grasland wordt al eeuwen toegepast, vooral ten behoeve van wisselbouw. In de tweede helft van de 20e eeuw is het scheuren van grasland ten behoeve van wisselbouw afgenomen en dat ten behoeve van graslandvernieuwing sterk toegenomen. Gemiddeld wordt 100.000 tot 125.00 ha per jaar gescheurd (ca 10% van graslandareaal). De verschillen tussen jaren zijn groot, als gevolg van verschillen in weersomstandigheden (zie tabel). Uit berekeningen van Aarts et al. (2002) volgt dat op zand-, klei- en veengrond gemiddeld respectievelijk om de 5, 10 en 30 jaar grasland wordt vernieuwd.

Totaal ingezaaid areaal grasland (CBS, Statline).

Totaal ingezaaid areaal grasland (GLS, Stalling)									
Jaar	Totaal areaal grasland	Totaal ingezaaid	Her- inzaai ¹	Door- zaai ²	totaal areaal	Inzaai na ander gewas dan gras			
						maïs	aardappel	granen	overig
	x 1000 ha					% van areaal			
1990	1004,0	127,0	61,0	14,0	52,0				
1993	965,1	88,3	44,5	12,6	31,2				
1996	958,3	153,2	59,2	50,0	44,0				
1999	912,7	130,6	66,9	9,2	54,5	44	26	10	20
2002	929,0	99,6	48,4	4,9	46,3	39	18	10	33

¹Graslandvernieuwing met grondbewerking

²Graslandvernieuwing zonder grondbewerking

Momenteel komt wisselbouw vooral voor op intensievere veehouderijbedrijven op drogere zandgronden, en in gebieden waar gespecialiseerd melkveehouderij en akkerbouw naast elkaar voorkomen, zoals in Flevoland. Wisselbouw op droge zandgronden (met snijmaïs als akkerbouwgewas) vindt plaats omdat de graszode daar moeilijk in een goede conditie kan worden gehouden (gras verlangt een goede vochtvoorziening), waardoor het nodig is de zode om de 3 tot 6 jaar te vernieuwen. De teelt van snijmaïs, die minder hoge eisen stelt aan de beschikbaarheid van water, wordt gezien als een mogelijkheid om veel voer te produceren, onkruiden te bestrijden en de kwaliteit van de grond te verbeteren door grondbewerking en bemesting. Bovendien is bekend dat maïs na een grasperiode minder droogtegevoelig is en hogere opbrengsten geeft dan bij continu maïsteelt. In gebieden met gespecialiseerd melkveehouderij en akkerbouw dient het grasland als voorvrucht voor hoog salderende gewassen als bloembollen en poot- en consumptieaardappelen.

Gras is een uitstekende voorvrucht, hetgeen leidt tot een beperkt gebruik van gewas-beschermingsmiddelen en hoge gewasopbrengsten. Het land wordt dan tijdelijk verhuurd aan een akkerbouwer. Deze bedrijfsvoering stelt melkveebedrijven in staat om extra inkomsten te genereren. Ook voor de akkerbouwer is het een aantrekkelijk systeem, omdat het bouwplan geïntensiveerd kan worden met hoog salderende gewassen.

Doorzaai vindt vooral plaats op gronden die moeilijk bewerkbaar zijn, zoals zware klei en nat veen. Herinzaai op zware klei zou leiden tot problemen bij de zaaibedbereiding, herinzaai op nat veen tot een geringe draagkracht na vernietiging van de graszode, wat problemen geeft bij veldwerkzaamheden of beweiding. Bovendien is bij veengrond de kans groot dat het jonge gras slecht aanslaat, als gevolg van uitdroging van het zaaibed.

Op biologische bedrijven komt teelt van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen op gescheurd grasland regelmatig voor. Het gaat bijna altijd om het scheuren van een gras-klavermengsel dat een plaats heeft in een zesjarige rotatie met akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen en slechts heel beperkt om het scheuren van een weidegras. In de biologische teelt is veel aandacht voor het benutten van de N. Op gescheurd grasland worden vooral de N-behoefteige gewassen geteeld. Het gaat dan om onder andere aardappelen, koolgewassen en pompoenen.

Welke trends zijn waar te nemen?

Fluctuaties in arealen grasland die jaarlijks worden gescheurd worden voornamelijk veroorzaakt door weersomstandigheden die van invloed zijn op de kwaliteit van de zode (bv. koude winters, droogte in de zomer etc.)

Er zijn geen duidelijke trends in het areaal van permanent grasland dat verdwijnt. Het meeste grasland in Nederland (onderdeel van intensieve melkveehouderij) wordt op zijn tijd gescheurd en opnieuw ingezaaid. Na het scheuren wordt een ongeveer even groot areaal opnieuw ingezaaid met gras als met een ander gewas (39% mais).

De mogelijkheid tot derogatie van de Nitraatrichtlijn is beperkt tot bedrijven met graasvee en minimaal 70% van het areaal in grasland. Deze criteria kunnen invloed hebben op de omzetting van akkerbouw in grasland op sommige bedrijven.

Wat zijn de sturende factoren in deze trends (in het toepassen van deze bodembewerking)?

In de nieuwe mestwetgeving mag op zandgrond alleen nog maar in het voorjaar (februari – mei) worden gescheurd (in plaats van het najaar). Herinzaai van blijvend grasland wordt minder aantrekkelijk als dat in het voorjaar moet gebeuren, omdat de kweekbestrijding minder effectief is en dat de opbrengst en kwaliteit van het nieuwe gewas in het eerste jaar lager zullen zijn. Men zal proberen door beter graslandmanagement de behoefte aan herinzaai te beperken. Daarnaast zal men vaker grasland scheuren in het kader van wisselbouw (maïs telen na grasland).

De huidige regelgeving rond het scheuren van grasland is ontstaan in het kader van discussies van Nederland met de Europese Commissie over de implementatie van de Nitraatrichtlijn. Het mag verwacht worden dat onderhandelingen over het nieuwe Nederlandse nitraatactieprogramma (inclusief derogatie voor hoger gebruik mest) in

2008 starten. Dan zou kunnen leiden tot aanpassingen wetgeving rond scheuren van grasland, maar het is niet aannemelijk dat er dan veel gaat veranderen.

Aan welke bodemdiensten draagt deze bodembewerking nu bij en waaraan zou dit ook kunnen bijdragen indien er voor een andere methode wordt gekozen?

Scheuren van grasland ten behoeve van graslandvernieuwing leidt een toename van de productiecapaciteit en gewaskwaliteit.

Scheuren van grasland ten behoeve van wisselbouw heeft ook invloed op de productiecapaciteit.

Vanwege de opbouw van organische stof door het gras heeft gescheurd grasland een goede bodemstructuur. De lucht- en waterdoorlatendheid is beter dan die van gewoon bouwland. Bij gewassen die voor de winter gezaaid of geplant worden (zoals tulpen) is het risico van wateroverlast en verslemping in de natte wintermaanden daardoor kleiner en daardoor ook het risico op het optreden van ziekten. Zeker bij een kapitaalsintensieve teelt van tulpen is dit belangrijk. Bovendien kan bij structuurgevoelige gewassen, waartoe ook aardappelen en tulpen behoren, geprofiteerd worden van een in potentie hoger opbrengstniveau op gescheurd grasland. De teelt op gescheurd grasland kent echter ook nadelen. Op pas gescheurd grasland zijn onverteerde organische resten in de grond aanwezig, die het zaaien van fijnzadige gewassen (bijvoorbeeld peen), het planten van (groente)gewassen of het ponsen van gaten (voor de preiteelt) kunnen bemoeilijken. De teelt van akker- en tuinbouwgewassen op gescheurd grasland leidt niet per definitie tot minder problemen met ziekten en plagen. Op gescheurd grasland kunnen bepaalde aaltjes schade geven (afhankelijk van de grondsoort), zoals havercyste-aaltjes (maïs, zomertarwe, zomergerst en haver), graswortelknobbelaaltje (zomertarwe, zomergerst, graszaadteelt en rode biet), maïswortelknobbelaaltje (*M. fallax*; in aardappel, suikerbiet, erwten, waspeen en schorseneer), wortellesie-aaltje (aardappel, maïs, erwten, stamslaboon, waspeen en schorseneer) en *Trichodorus* en *Paratrichodorus* (aardappel, suikerbiet, ui, maïs, vlas, koolzaad, erwten, boon, waspeen, witlof, kool, prei, rode biet).

De effecten van (her)inzaai op de bodemkwaliteit kunnen positief, neutraal of negatief zijn, en zijn afhankelijk van de specifieke omstandigheden. In onderstaande tabel zijn voor voorbeeldsituaties inschattingen gemaakt. Voor blijvend grasland op vochthoudend zand en op klei is het algemene beeld dat (her)inzaai de bodemfysische standplaatsfactoren respectievelijk duidelijk en in geringe mate verbeterd. Bij veen treedt een verslechtering op. Op droge zandgrond leidt wisselbouw tot bodemfysisch betere standplaatsfactoren voor zowel het gras als het akkerbouwgewas.

Het verwachte directe effect van de verandering in bodemkwaliteit als gevolg van (her)inzaai. In latere jaren kunnen effecten afnemen (+=verbetering, 0=geen effect, - =verslechtering).

Factor	Herinzaai			Wisselbouw	
	Zand	Veen	klei	droog zand	
				gras	bouwland
Nutriëntenvoorziening	0/-*	+	+	-	+++
Vochtleverend vermogen	+ / ++	0	0 / +	+	++
Verkruimelbaarheid	0	---	--	0	0 / +***
Slempgevoeligheid	0 / -	0	0 / --	0	0***
Vertrappingsgevoeligheid	0	---	--	0	0
Draagkracht	0	--	-	0	+
Bewortelingsdiepte	+	+	+	0	+
Luchtgehalte	0 / -	0 / -	0 / -	0	- / --
Vlakligging	+	+	+ / ++	0 / +	+
Doorwortelbaarheid	++	0	+	++	+
Totaal oordeel	+	--	+ / 0	+	++

* Er kunnen nutriënten uit diepere lagen worden opgenomen, maar door de sterke immobilisatie is er extra bemesting nodig;

** Grasland heeft een extra nutriëntenbehoefte, in de bouwlandfase is de nutriëntenbehoefte lager;

*** deze factoren worden belangrijk naarmate de grond meer lutum of leem bevat.

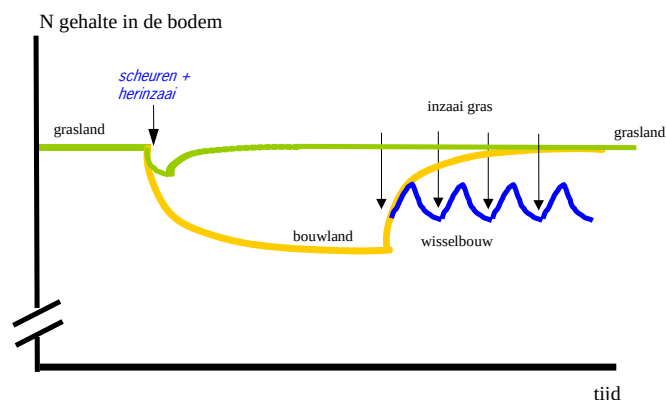
Met welke EU-soil strategy thema's heeft deze bodembewerking te maken?

Organische stof; omdat scheuren van grasland tot een vermindering van het gehalte aan organische stof in de bodem leidt. Ook heeft het te maken met biodiversiteit; scheuren door ploegen en vrezen leidt tot shock.

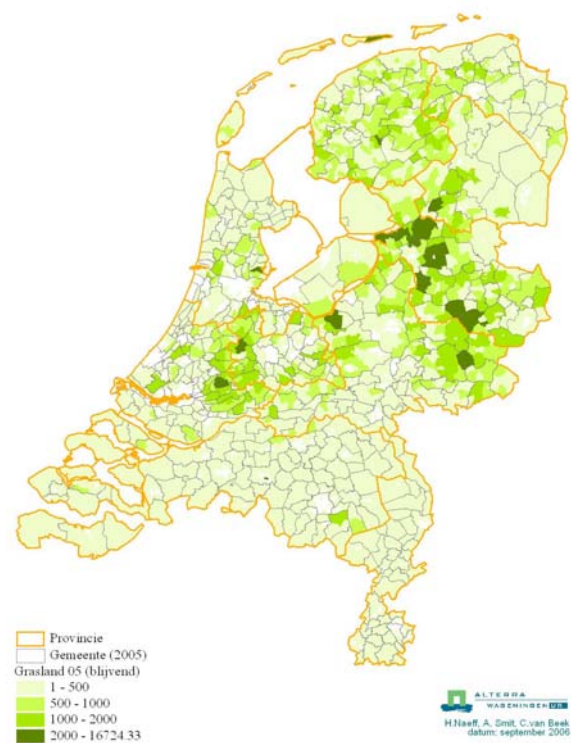
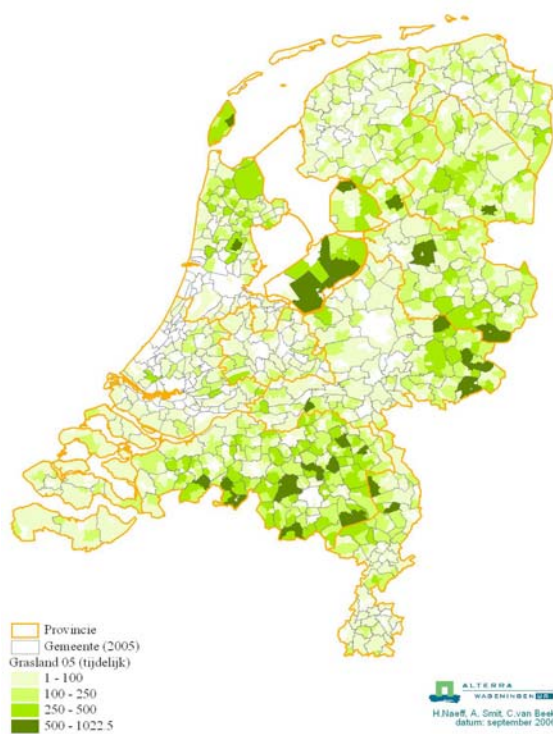
Erosie, omdat na scheuren van grasland er een tijd lang geen gewas groeit en de bodem dan veel gevoeliger is voor wind- en watererosie.

Afwenteling?

Na het scheuren wordt de mineralisatie van nutriënten uit de organische stof versneld. Hierdoor accumuleert minerale stikstof in de bodem en ontstaat er een risico op stikstofverliezen naar het milieu. Zowel het risico op stikstofuitspoeling als het risico op lachgasemissie neemt toe. Maatregelen om het risico op stikstofverliezen te beperken zijn het direct opnieuw inzaaien van grasland (of andere gewas), het telen van een volggewas met een hoge stikstofopname (zoals grasland), het scheuren van grasland in het voorjaar en het aanpassen van de stikstofbemesting van het volggewas.



Schematische weergave van verloop van organisch N-gehalte in de bodem bij herinzaai van grasland en wisselbouw



Het areaal blijvend grasland en tijdelijk grasland. Weergegeven als ha per postcodegebied.

Bijlage 2 Bodemgebruik: ploegen

(beschrijving op basis van informatie van W. van Dijk, PPO en O. Oenema, Alterra)

Wat verstaan we er onder?

Onder ploegen verstaan we alle grondbewerkingen waarbij de grond wordt verstoord (kerende grondbewerking). We beperken ons hier tot de bewerking in de bouwvoor (niet diepploegen).

Waar wordt het toegepast (teelt, regio, grondsoort, specifieke locaties) en wat is het areaal?

Ploegen wordt jaarlijks in de akker- en tuinbouw (circa 800.000 ha) toegepast en bij de teelt van snijmaïs (ca 200.000 ha) ten behoeve van de veehouderij. Bij grasland vernieuwing en de tijdelijke omzetting van grasland in bouwland t.b.v. de teelt van aardappelen of bloembollen wordt grasland vaak ook geploegd (ca 50.000 ha per jaar). In sommige regio's/sectoren wordt ook wel gespit of vindt een niet-kerende hoofdgrondbewerking plaats (mbv vaste tandcultivator).

Welke trends zijn waar te nemen?

De ploegen worden al groter, 6 schaarsploegen, maar er is momenteel geen trend in verandering van ploegdiepte. Bij de opkomst van de snelle mechanisatie in de periode 1950-1980 is er een trend geweest van steeds dieper ploegen. Daarna zijn er ontwikkelingen geweest naar zeer ondiep ploegen (eco-ploeg, vooral in biologische landbouw, om energie te besparen) maar deze ontwikkelingen hebben zich niet doorgezet.

Het tijdstip waarop wordt geploegd is niet veranderd. Op kleigrond voor de winter, op lichte zavelgrond in de winter of vroege voorjaar en op zandgrond in het voorjaar. Er wordt veel gesproken over conservation tillage, waarbij energie, water en organische stof worden geconserveerd door minder of minder diep te ploegen. Dit wordt wel toegepast in de biologische landbouw (zie ook opm. hierboven, rond ecoploeg) en het heeft belangstelling in Zuid-Limburg als maatregel tegen bodemerosie, maar er is geen sprake van een trend naar conservation tillage. In het buitenland (VS, Brazilië) wordt 'conservation tillage' of 'no tillage' wel veel toegepast, ter besparing van energie en arbeid. Daar is het argument van de vergrote opslag van organische koolstof (t.b.v. vermindering broeikasgasemissies en Kyoto-Protocol) onlangs bijgekomen.

Wat zijn de sturende factoren in deze trends (in het toepassen van deze bodembewerking)?

Opschaling, d.w.z. steeds grotere en zwaardere machines.

Aan welke bodemdiensten draagt deze bodembewerking nu bij en waaraan zou dit ook kunnen bijdragen indien er voor een andere methode wordt gekozen?

Ploegen levert een positieve bijdrage aan de productiefunctie van de bodem.

Meestal heeft ploegen ook een positief effect op de bodemstructuur en infiltratie van water in de bodem. Door te ploegen met te zwaar materieel of door te ploegen op

verkeerde momenten kan echter de bodemstructuur verslechteren (vorming van ploegzool) waardoor de waterinfiltratie in de bodem en waterbergende capaciteit (regulatiefunctie) vermindert.

Ploegen vergroot ook de beluchting van de bodem waardoor de afbraak van organische stof wordt versneld.

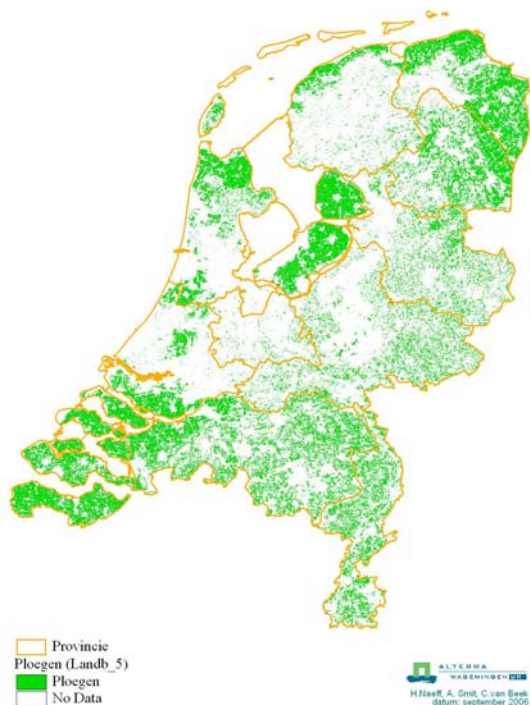
Ploegen heeft een zekere vernietigende werking op de habitatfunctie en op de informatiefunctie van de bodem.

Met welke EU-soil strategy thema's heeft deze bodembewerking te maken?

Met compactie, maar ook met organische stof, omdat wordt er vanuit wordt gegaan dat door het ploegen de bescherming van organische stof verdwijnt en het sneller afbreekt. Het raakt ook het onderwerp erosie. In veel landen is contourploegen, d.w.z. evenwijdig aan de hoogtelijnen verplicht. In sommige landen is "ploegen in ruggen", evenwijdig aan de hoogtelijnen, verplicht, ook om erosie te verminderen.

Vindt er afwenteling plaats, of zou dat gebeuren wanneer er een alternatief voor dit bodemgebruik wordt gezocht?

Door ploegen vindt onkruidbestrijding plaats. Als er minder geploegd zou worden, zou dat gevolgen hebben voor het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Dat zou betekenen dat er afwenteling naar watersysteem en het biotische compartiment plaats zou vinden. Gewasresten van o.a. sla en koolgewassen zijn bezet met schimmels (valse meeldauw, *Mycosphaerella*). Een snelle en goede vertering van de gewasresten is essentieel om de ziektedruk te verlagen.



Ruimtelijke verspreiding van landbouwgronden, die worden geploegd.

Bijlage 3 Bodemgebruik: zaaibed voorbereiden

(beschrijving op basis van informatie van W. van Dijk, PPO en O. Oenema, Alterra)

Wat verstaan we er onder?

Voor teelten van gewassen met fijn zaad is het belangrijk een fijnkorrelig zaaibed te hebben zonder grote aggregaten, om het contact tussen zaad/zaailing en de bodem te optimaliseren.

Waar wordt het toegepast en wat is het areaal?

Overall waar gewassen, die een fijn zaaibed nodig hebben, worden geteeld. Het betreft ruwweg 700-800.000 ha. Er is een duidelijk verschil tussen gewassen. Bij graan wordt bijvoorbeeld een veel minder fijn zaaibed klaargelegd dan bij fijnzadige gewassen. Bij aardappelen worden vlak voor opkomst van de aardappelen de ruggen gefreesd (opbouw van voldoende grootte van de rug en beperking van hoeveelheid grondtarra bij de oogst).

Welke trends zijn waar te nemen?

- ♦ Minimum/conservation tillage bij enkele gewassen, vooral bij erosiegevoeligheid
- ♦ Voor bouwland verder geen trends waarneembaar
- ♦ In graslanden wordt vaker gekozen voor doorzaaien i.p.v. grasland scheuren. Het gras wordt zeer kort gemaaid of doodgespoten, waarna er gezaaid wordt.

Wat zijn de sturende factoren in deze?

Technologische ontwikkelingen: meer werkgangen ineens, fijner zaaibed.

Aan welke bodemdiensten draagt deze bodembewerking nu bij en waaraan zou dit ook kunnen bijdragen indien er voor een andere methode wordt gekozen?

Draagt bij aan productiefunctie en misschien aan regulatiefunctie (meer afbraak van organische stof). Heeft negatief effect op habitatfunctie en informatiefunctie

Met welke EU-soil strategy thema's heeft deze bodembewerking te maken?

Met organische stof (bodembiodiversiteit) omdat grondbewerking leidt tot een versnelde afbraak van organische stof;

Met erosie; hoe fijner het zaaibed, des te gevoeliger voor erosie

Vindt er afwenteling plaats, of zou dat gebeuren wanneer er een alternatief voor dit bodemgebruik wordt gezocht?

Een nadeel hiervan is dat de bodemstructuur verstoord kan worden en er verslemping op kan treden. Daarnaast wordt het bodemleven (wormen) verstoord.

Wat zijn alternatieven?

Opkweek van plantmateriaal in een kas en later de planten uitplanten op een veld dat minder intensief is bewerkt. Dit is voor veel gewassen echter geen reëel alternatief.

Direktzaai: Dit betreft het zaaien van gewassen zonder of na slechts minimale grondbewerking. Op erosiegevoelige percelen zijn hiermee ervaringen opgedaan met maïs en suikerbieten. Nadeel is dat de onkruidbestrijding meer chemisch moet plaatsvinden.

Bijlage 4 Bodemgebruik: rooien hakvruchten

(beschrijving op basis van informatie van W. van Dijk, PPO en O. Oenema, Alterra)

Wat verstaan we eronder?

Het oogsten van knol- en bolgewassen en wortelen, d.w.z. gewassen met het oogstbaar product deels onder grond. Bij rooien wordt de grond bewerkt tot een diepte van circa 20 cm. Bij sommige gewassen (bijvoorbeeld peen, knolselderij) wordt het gehele gewas verwijderd, bij andere gewassen (bijvoorbeeld aardappelen, bieten, uien) wordt het loof meestal op de bodem achtergelaten. .

Met het verwijderen van het gewas wordt vaak ook grond verwijderd (tarra), wat bij suikerbieten kan oplopen tot 5-10% van het gewicht. Grondtarra van aardappelen, uien, peen, knolselderij etc. gaat terug naar het gerooide perceel. Grondtarra van suikerbieten moet door de suikerindustrie worden afgezet. Sorteerground van aardappelen wordt ook wel gebruikt om oude sloten mee op te vullen.

Omdat knol- en bolgewassen en wortelen (inclusief bieten) relatief zwaar zijn en grond tot een diepte van 20 cm wordt geroerd, zijn de oogstmachines relatief zwaar en wordt de bodem relatief veel bereiden met zware oogstwagens.

Waar wordt het toegepast (teelt, regio, grondsoort, specifieke locaties) en wat is het areaal?

Rooien wordt op alle gronden toegepast waar hakvruchten worden geteeld. Belangrijkste gewassen zijn aardappelen en suikerbieten (circa 300.000 ha). Risico's van het rooien (t.w. berijden) zijn het grootst op zwaardere gronden en lage percelen. De breedte van rooimachines (circa 3 m) is meestal kleiner dan die van bemestingsmachines voor organische mest (circa 6 m) en kunstmest (circa 24 m).

Welke trends zijn waar te nemen?

De machines waarmee wordt gerooid worden groter en kunnen een steeds grotere hoeveelheid (bieten) in een keer van het land halen. Daarmee wordt het gewicht en dus ook de druk op de bodem steeds groter. Daarnaast worden machines ook steeds geschikter om onder natte omstandigheden te oogsten (bijvoorbeeld axiaalrooiers bij aardappelen). Akkerbouwers hebben een afname contract met suiker- of aardappelverwerker en de oogst vindt plaats op momenten dat het de afnemer uitkomt. Door de te verwachten veranderingen in subsidies kunnen er verschuivingen in de teeltkeuze plaats gaan vinden.

Wat zijn de sturende factoren in deze trends?

Deze werkzaamheden worden veelal uitgevoerd door loonbedrijven. Het aanbod van het loonbedrijf heeft daarmee een sterk sturende rol.

Ook technologische ontwikkelingen hebben een sturende rol, door de ontwikkeling van nieuwe en grotere machines.

Aan welke bodemdiensten draagt deze bodembewerking nu bij en waaraan zou dit ook kunnen bijdragen indien er voor een andere methode wordt gekozen?

Deze bewerking is primair bedoeld ter ondersteuning van de productiefunctie van de bodem.

Door het rooien van hakvruchten kan de regulatiefunctie van de bodem worden verstoord, omdat de bodem onbedekt raakt en er veel organische stof wordt verwijderd. Blad van suikerbieten blijft op het land achter en bevat veel effectieve organische stof.

De habitat- en informatiefuncties van de bodem worden door deze vorm van bewerking op de proef gesteld.

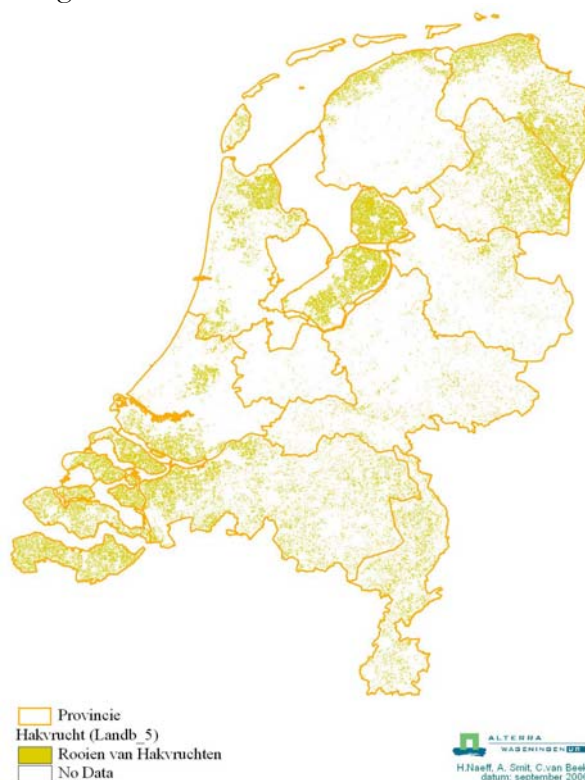
Tevens heeft deze bewerking invloed op de bron- en opslagfunctie van de bodem; er wordt relatief veel grond met sommige oogstproducten afgevoerd.

Met welke EU soil strategy thema's heeft deze bodembewerking te maken?

Rooien vindt plaats in het najaar en onder natte omstandigheden neemt de kans op compactie toe. Tevens heeft het rooien invloed op organisch stof. Tevens zijn er sterke raakvlakken met watererosie; door verdichting van de bodem en door het onbedekt laten van de bodem neemt de gevoeligheid voor watererosie toe.

Vindt er afwenteling plaats, of zou dat gebeuren wanneer er een alternatief voor dit bodemgebruik wordt gezocht?

Rooivruchten zijn economisch de belangrijkste gewassen op het boerenbedrijf. Extensiveren (telen van graan en/of andere maaidorsgewassen) is niet interessant. Een nieuwe ontwikkeling kan de teelt van koolzaad met bestemming biodiesel betekenen. Koolzaad wordt in de zomer gezaaid en geoogst, laat veel organischestof achter en is een diep wortelend gewas. Een ander alternatief is nog meer gebruik maken van gunstige veldomstandigheden door overcapaciteit machinepark, maar dit brengt extra kosten met zich mee.



Ruimtelijke verspreiding van hakvruchten

Bijlage 5 Bodemgebruik: berijden

(beschrijving op basis van informatie van W. van Dijk, PPO)

Wat verstaan we eronder?

Het berijden van het land met zware machines (tractoren, combines, baggerinstallaties, etc). Berijden is sterk gekoppeld aan bemesten en oogsten (rooien en maaien)

Waar wordt het toegepast (teelt, regio, grondsoort, specifieke locaties) en wat is het areaal?

Op zware kleigrond wil men graag 'op de vorst' bemesten. Dit mag echter niet. Bijbemestingen in tarwe, knolselderij, aardappelen etc. worden vanuit het spuitspoor gegeven. De werkbreedte van kunstmeststrooiers en spuitmachines is veelal 24 meter, van mestmachines 6 meter en van oogstmachines 3 meter.

Welke trends zijn waar te nemen?

Door areaalvergroting en uniformiteit van werkzaamheden zijn de machines steeds groter en zwaarder geworden. Tegelijkertijd is het besef van structuurschade toegenomen en zijn banden veelal breder en zachter geworden (lagedrukbanden). Het netto effect is echter dat de druk die op de bodem wordt uitgeoefend is toegenomen.

Zijn er trends in

Wat zijn de sturende factoren in deze trends?

Bij grote, uniforme percelen loont het meer om zware machines in te zetten. Areaalvergroting en uniformering zijn daarmee belangrijke sturende factoren. De concurrentieslag tussen loonwerkers maakt dat degene die het werk voor het laagste tarief aanbiedt, koopman is. Boeren zijn niet of nauwelijks bereid om voor gebruik van machines die de bodem minder belasten, een hogere prijs te betalen.

Aan welke bodemdiensten draagt deze bodembewerking nu bij en waaraan zou dit ook kunnen bijdragen indien er voor een andere methode wordt gekozen?

Berijding van het land wordt voor verschillende doeleinden gedaan, maar alle zijn gericht op het verhogen van de productie en op het verlagen van de kosten.

Met welke EU soil strategy thema's heeft deze bodembewerking te maken?

Berijding heeft vooral gevolgen voor compactie van de bodem. Er wordt onderscheid gemaakt in oppervlakkige compactie (structuurschade) en subsoil-compactie.

Vindt er afwenteling plaats, of zou dat gebeuren wanneer er een alternatief voor dit bodemgebruik wordt gezocht?

Bij vaste rijpaden wordt het gedeelte tussen het rijspoor ontzien, maar daar staat tegenover dat de compactie in het spoor zelf weer hoger is.

Bijlage 6 Bodemgebruik: profielverbetering (o.a. omzanden)

(beschrijving op basis van informatie van D. Boels, Alterra)

Wat verstaan we er onder?

In het DuBoLa-rapport wordt deze bodembewerking uitvoerig beschreven. Er wordt zowel een grondverbetering bedoeld, waarbij een omkering van het bodemprofiel tot 3-6 meter kan plaatsvinden. Daarnaast wordt er, als alternatief voor grondontsmetting, tbv. de bollenteelt nog periodiek diepgeploegd tot 60 cm, hoewel het effect ervan niet is aangetoond.

Waar wordt het toegepast (teelt, regio, grondsoort, specifieke locaties) en wat is het areaal?

Echt omzanden en zand van enkele tot ruim tien meter diepte naar de oppervlakte brengen werd vooral gedaan om gronden geschikt te maken voor de teelt van kleine bollen, die gezeefd moeten kunnen worden. Dit wordt echter nauwelijks meer gedaan omdat dit een eenmalige bewerking is en het grootste areaal al bewerkt is. Verticale rotatie gebeurt nauwelijks meer. Diepploegen (1,5 -2 meter) gebeurt nog wel op plaatsen waar bollenteelt of asperge teelt uitbreidt, maar niet op grote schaal en alleen op zandgrond. In het verleden is in de Wieringermeer, in Zeeland en in jonge zandontginningen deze bewerking wel toegepast, maar ook hiervoor geldt dat het maar een keer hoeft te gebeuren.

Welke trends zijn waar te nemen?

Als de trend van de reizende bollenkraam doorzet, waarbij bollen op gehuurde percelen worden geteeld en daarmee in een veel ruimere rotatie terecht komen, neemt mogelijk de noodzaak van profielbewerking als sanitaire maatregel af. Wanneer land wordt gehuurd voor bollenteelt zal er niet snel worden overgegaan tot profielverbetering, omdat dit grote investeringen vergt, die voor korte periode niet rendabel zijn. In Noord-Holland bestaat vanuit de bollensector wel de wens om (flink) uit te breiden, maar dit wordt geremd door beperkingen die worden opgelegd vanuit landschapsbescherming.

Wat zijn de sturende factoren in deze trends (in het toepassen van deze bodembewerking)?

Er kan wel worden gestuurd op deze bodembewerking door de overheid. Extreme bodemtechnische ingrepen zijn vergunningsplichtig. De provincies mogen gebieden aanwijzen voor permanente bollenteelt. Daarnaast zijn wijzigingen met een oppervlakte van meer dan 50 ha MER-plichtig.

Aan welke bodemdiensten draagt deze bodembewerking nu bij en waaraan zou dit ook kunnen bijdragen indien er voor een andere methode wordt gekozen?

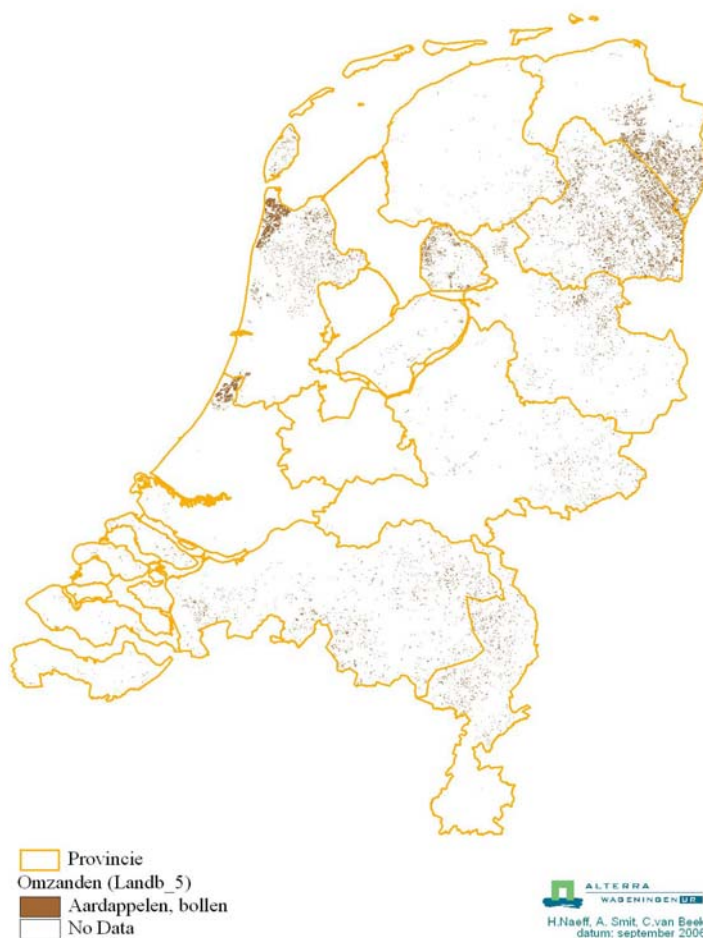
Omzanden en diepploegen hebben een destructie van het bodemprofiel tot gevolg. Daarmee wordt de informatiefunctie van de bodem teniet gedaan. Het achterwege laten van deze bodembewerkingen houdt het bodemprofiel in stand. De productiefunctie van de bodem zou worden verbeterd.

Met welke EU-soil strategy thema's heeft deze bodembewerking te maken?

Organische stof wordt veelal naar diepere en anaerobe lagen gebracht waar de afbraak minder snel verloopt.

Vindt er afwenteling plaats, of zou dat gebeuren wanneer er een alternatief voor dit bodemgebruik wordt gezocht?

Zoals in DuBoLa beschreven zijn er alternatieven voor omzanden in de bollenteelt. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen, grondontsmetting, onder water zetten en een ruimere vruchtwisseling. Door gebruik te maken van deze alternatieven worden de negatieve aspecten van omzanden voorkomen, maar de eerste drie alternatieven worden zelf ook als niet duurzaam beschouwd (DuBoLa pag. 21)



Areaal landbouwgronden met teelten waarvoor omzanden kan worden toegepast

Bijlage 7 Bodemgebruik: egaliseren

(beschrijving op basis van informatie van A. Koomen en O. Oenema, Alterra)

Wat verstaan we er onder?

Egaliseren is het aanpassen van het reliëf van een perceel door verschuiving van grond. Egaliseren kan op verschillende schaalniveaus plaatsvinden. Depressies in een perceel kunnen leiden tot vernatting, lagere productie of verminderde draagkracht. Egaliseren van het perceel kan deze problemen verminderen. Egaliseren gebeurt ook in het proces van natuurontwikkeling of bij de aanleg van recreatieterreinen (park, golfterrein, etc.)

Landbouw

Egaliseren wordt soms ook gedaan om de oppervlakkige drainage te verbeteren. De percelen en de akkers worden daarvoor bol gelegd. Dit gebeurt ondermeer in gebieden met veengronden, omdat de percelen door ongelijke klink en zakking na verloop van jaren hol (concaaf) worden en de ontwatering daardoor verslechterd. Op veengronden moet egaliseren moet dus periodiek (om de 10 tot 25 jaar) worden herhaald. Op klei- en zandgronden is het aanpassen van het relatief in principe eenmalig.

Egaliseren kan ook betekenen dat grotere reliëfverschillen, terpen, grafheuvels, aardkundige waarden worden verwijderd. Dan is er sprake van onomkeerbaar verlies van historische en landschappelijke elementen.

Een bijzondere vorm van egaliseren is het maken van terrassen in heuvelachtige gebieden om erosie te verminderen en om de teelt van gewassen te vergemakkelijken. In Zuid-Limburg heeft dat plaatsgevonden. Op de grens van terrassen worden bomen geplant om het talud te verstevigen. Nadeel van terrassen is dat de perceelsbreedte vaak heel gering is en dat daardoor de mechanisatie wordt beperkt. Door de bomen treedt bovendien schaduwwerking op en wordt water aan de bodem onttrokken, waardoor de opbrengst van de gewassen in de nabijheid van de boomwallen vaak lager is. Boomwallen en terrassen worden niet altijd goed onderhouden en sommige worden ook weer verwijderd (om eerder vermelde redenen). Daardoor neemt de kans op erosie juist weer toe.

Natuurontwikkeling

Bij de aanleg van nieuwe natuur wordt vaak de bodem als te voedselrijk beschouwd en deze wordt daarom afgegraven (zie ook afplaggen). Verder vereist het gekozen natuurdoeltypen in vele gevallen een andere bodemgesteldheid of vochtigheidsgraad dan in de actuele situatie aanwezig is. In die gevallen wordt door middel van grafwerkzaamheden de standplaats aangepast.

Waar wordt het toegepast en wat is het areaal?

Landbouw

In het verleden is egalisatie vaak in het kader van ruilverkavelingen en grondruil uitgevoerd. Incidenteel wordt er tegenwoordig wel degelijk geschoven, geëgaliseerd en gegraven, maar dit wordt niet vooraf aangekondigd of aangevraagd, waardoor je alleen achteraf weet dat er iets is gebeurd.

Momenteel wordt egalisatie op grasland vaak gecombineerd met het scheuren van grasland t.b.v. graslandvernieuwing en wisselbouw.

Egaliseren gebeurt verder ook op redelijk grote schaal in de boomteelt, als bedrijven nieuw vestigen of uitbreiden. Hier wordt soms (bij zware kleigronden) de volledige toplaag verwijderd en vervangen door een andere.

Een bijzondere vorm van egalisatie is die na het houden van een autocross. Op sommige percelen wordt twee keer per jaar een autocross gehouden en dan meerdere keren (tussentijds) geëgaliseerd. Het zou interessant zijn om de gevolgen van deze vorm van 'bodembewerking' op compactie, biodiversiteit en productiefunctie te analyseren.

Natuurontwikkeling

Op locaties waar landbouwgronden worden omgevormd tot natuur. Zolang dat binnen het kader van de EHS gebeurt, is de locatie bekend. Daarbuiten worden veel ad-hoc beslissingen genomen, die tot grote schade kunnen leiden.

De aantasting van landschap en bodem is in 1997 in kaart gebracht. In opdracht van MNP is dit herhaald en is er monitoring van het generieke beleid opgezet, op basis van kennistabellen (vergelijkbaar met WARUMEC). Eind 2006 zal hiervan een kaart met uitleg verschijnen.

Welke trends zijn waar te nemen?

Landbouw

Met het afronden van de grote reconstructies is het egaliseren op grote schaal grotendeels achter de rug. Echter op kleine schaal gebeurt het nog steeds en dit valt zeer moeilijk te monitoren.

Grotere machines, gebruik van laserapparatuur is standaard geworden.

Natuurontwikkeling

Aan de EHS zal nog ongeveer 150 000 ha landbouwgrond worden toegevoegd, hier valt nog wat te verwachten op het gebied van egaliseren en afgraven.

Wat zijn de sturende factoren in deze trends?

Landbouw

ruilverkaveling en grondruil

scheuren van grasland

hoge arbeidsopbrengst; d.w.z. als boeren een aantal jaren een hoge arbeidsopbrengst hebben genoten (door hoge prijzen voor de gewassen, vlees en melk) dan wordt ondermeer geïnvesteerd in egalisatie.

Natuurontwikkeling

Uitbreiding EHS

Aan welke bodemdiensten draagt deze bodembewerking nu bij en waaraan zou dit ook kunnen bijdragen indien er voor een andere methode wordt gekozen?

- ♦ aan de productiefunctie (hogere gewasopbrengst en betere kwaliteit van de gewassen
- ♦ aan de habitat- en informatiefunctie in negatieve zin, doordat natuurlijke elementen worden verstoord.
- ♦ Aan de regulatiefunctie, doordat waterinfiltratie in de bodem en de mineralisatie van organische stof (tijdelijk) fors worden veranderd.

Met welke EU-soil strategy thema's heeft deze bodembewerking te maken?

- ♦ met erosie, omdat het perceel tijdelijk zonder gewas is en omdat de waterinfiltratie en oppervlakkige waterafvoer wordt veranderd.
- ♦ met compactie, omdat voor egalisatie zware tractoren en machines nodig zijn waarbij compactie op kan treden
- ♦ Met organische stof, omdat de natuurlijke gelaagdheid van de bodem wordt aangepast en door de bewerking de mineralisatie van de organische stof (tijdelijk) wordt vergroot.

Vindt er afwenteling plaats, of zou dat gebeuren wanneer er een alternatief voor dit bodemgebruik wordt gezocht?

Afwenteling op de natuur (verstoring habitatfunctie) en op grondwater en oppervlaktewater door verhoogde uitspoeling van N en door erosie.

Bijlage 8 Bodemgebruik: afplaggen / afgraven

(beschrijving op basis van informatie van R. Kemmers en A. Koomen, Alterra)

Wat verstaan we er onder?

Wanneer landbouwgronden een nieuwe functie krijgen als natuurterrein is de bodem daar niet altijd geschikt voor. Door jarenlange bemesting en bewerking is het nutriënten gehalte erg hoog. Daardoor zou het moeilijk zijn om schrale natuurdoeltypen te ontwikkelen. Vaak wordt dan de bouwvoor afgegraven, zodat een minder rijke bovengrond ontstaat, waarop de gewenste soorten zich sneller zouden kunnen vestigen. Niet alleen in gebieden waar landbouwgronden worden omgezet naar natuur wordt afgegraven. In heideterreinen en duingebieden, waar door vergrassing een soortenarme vegetatie en een dik humusprofiel is ontstaan, wordt door afplaggen weer een arme bodem gecreëerd, waar landschapsvormen kunnen ontstaan door natuurlijke processen, zoals verstuiving. Een andere vorm van afgraven is het verwijderen van het kleidek in de uiterwaarden. Dit is ook om natuurontwikkeling, kwelstroming en eventueel de vorming van rivierduinen een impuls te geven.

Waar wordt het toegepast (teelt, regio, grondsoort, specifieke locaties) en wat is het areaal?

Binnen de EHS zou de komende 10-15 jaar ca. 150.000 ha landbouwgrond in aanmerking komen voor omvorming naar natuur. Een deel daarvan komt zeker in aanmerking voor afgraving. In de praktijk kan afgraving op alle typen grondsoorten (zand, klei op veen, moerig, veen, veenkoloniale dekken) voorkomen waarin een 'verrijkte' bouwvoor aanwezig is. Verschraling of uitmijnen wordt (nog) slechts sporadisch toegepast.

Naast afgraving (0-30 cm) van landbouwgronden wordt ook geplagd (strooisellaag) in bestaande natuurgebieden met het oog op natuurherstel. Argument daarbij is de verwijdering van een verzuurde toplaag. Vaak veel kleinschaliger toegepast.

Welke trends zijn waar te nemen?

Tot voor kort heerste vrijwel steeds de mening dat landbouwgronden te rijk zijn en dat minimaal de bouwvoor zou moeten worden afgegraven ongeacht voorinformatie over bodemeigenschappen en fosfaatverzadiging. Anekdotisch wordt een advies ingewonnen bij onderzoeksinstanties. Door recente aandacht te vragen naar een genuanceerder benadering lijkt er sprake van een kentering. Het afgelopen half jaar zijn 4 a 5 adviezen door landinrichtingsdiensten en/ of natuurbeheerinstanties bij Alterra ingewonnen. In verschillende gevallen kon op basis van bodemonderzoek worden aangetoond dat afgraven geen strikte noodzaak is om de fosfaatbeschikbaarheid terug te dringen. Uit recent onderzoek (Kennis-Online) blijkt ook dat zonder afgraven laag productieve vegetaties zich ontwikkelen en dat vooral N en K beperkend zijn voor de productie.

Tegelijkertijd ervaart DLG dat de kosten van afgraven soms zeer hoog kunnen oplopen en dat de landinrichtingsopgave vaak gecompliceerd is door onverenigbaar beleid. Zo kan afgraven voor natuurontwikkelingdoeleinden gefrustreerd worden

door het Verdrag van Malta, waarin afgraven strijdig is met de doelstelling aardkundige en archeologisch waarden veilig te stellen. Bovendien wordt vanuit onderzoek in toenemende mate gewezen op ander bodemfuncties die door afgraven worden aangetast: i) verlies zuurbuffercapaciteit van het kationenadsorptiecomplex, ii) vernietiging van de zaadbank met kiemen van eventuele doelsoorten voor natuurontwikkeling, iii) aantasting bodembiodiversiteit en rol van bodemleven bij natuurlijke kringloop van voedingsstoffen.

Wat zijn de sturende factoren in deze trends (in het toepassen van deze bodembewerking)?

Bij het streven naar natuurdoeltypen spelen afspraken met de overheid (subsidies) een grote rol. Binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) worden beleidsdoelen vastgelegd in de vorm van natuurdoeltypen. Op Provinciaal niveau worden deze natuurdoeltypen gepreciseerd en gealloceerd en het areaal op kaarten vastgelegd. Allocatie van natuurdoeltypen is met name gebaseerd op potenties die worden afgeleid uit een combinatie van grondsoort (zandig, venig, kleiig) en historische informatie over voorkomen van vegetatietypen en soorten. In mindere mate wordt rekening gehouden met de actuele abiotische condities, waarvan waterhuishoudkundige toestand, nutriënten-beschikbaarheid (N, P, K) en zuurgraad/basentoestand de belangrijkste zijn. Verondersteld wordt dat (de condities voor) natuur maakbaar is door inrichtingsmaatregelen (waterhuishoudkundige aanpassingen, afgraven) en beheersmaatregelen (maaien, hooien, beweiden, ...). Via deze planningsmethodiek is natuurontwikkeling in Nederland sterk deterministisch gericht. Natuurdoeltypen worden gedefinieerd op basis van aanwezige/te verwachten kenmerkende soorten en doelsoorten. De lijst met doelsoorten heeft een juridische status.

Na inrichting worden de natuurontwikkelingsgronden overgedragen aan beheersinstanties (NM, Staatsbosbeheer). De overheid verstrekt de beheersinstanties subsidies voor het beheren van de terreinen op basis van 'output-financiering' Via een beheersconvenant (Programma Beheer) verplicht de beherende instantie zich het beoogde natuurdoeltype tot ontwikkeling te brengen (Beheerspakketten). Het beheer wordt met tussenpozen van 5 jaar geëvalueerd op effectiviteit op basis van het al dan niet gerealiseerd hebben van de doelstellingen c.q. doelsoorten. De omvang van de beheerssubsidie is gerelateerd aan de mate van realisatie van doelstellingen.

In hoeverre leidt streven naar natuurdoeltypen tot een duurzaam bodembeheer?

Hierbij spelen verschillende facetten een rol:

- I. De bodem als 'drager van natuur'. Het uitgangspunt is dat verloren gegane 'schrale' natuur weer zal terugkeren door te rijke bodemlagen te verwijderen. De achterliggende theorie daarbij is dat de grootste soortendiversiteit te verwachten is bij lage niveaus van primaire productie: hoe hoger de productiviteit des te minder soorten zijn in staat via concurrentie te overleven. Meer soorten en lagere productieniveaus zouden leiden tot stabiele (duurzaam functionerende) ecosystemen. Op een tijdschaal waarin bodem- en ecosysteemontwikkeling zich afspeelt (decennia tot eeuwen) zal afgraven bijdragen aan duurzaamheid. Immers na een eenmalige ingreep moet de

natuur zich verder zelf kunnen redden en de bodem levert daartoe de basis(processen).

- II. De bodem als duurzame bron voor leven. Als bodembedreigingen in de EU soil strategy worden o.a. verzilting, compactie, vervuiling, erosie, organische stof afname genoemd. De resultante van de bodembewerking 'afgraven' is vergelijkbaar met de gevolgen van erosie en organisch stofafname: verlies van resources zoals voedingsstoffen, bodemleven, bufferende eigenschappen, die een stabiliserende werking hebben op ecosysteemprocessen. De veronderstelling dat afgraven bijdraagt aan gewenste abiotische condities gaat volledig voorbij aan de rol van het bodemleven daarbij. Juist het bodemleven is essentieel voor het verlopen van natuurlijke kringlopen van voedingsstoffen (N, P, K) en voor het creëren van de bufferende bodembewerking (incorporatie van organische stof, vochthoudend vermogen, adsorberende eigenschappen). Op de tijdschaal waarmee in het beleid wordt gewerkt moet afgraven daarom in hoge mate als een niet duurzame maatregel worden beschouwd.
- III. Korte of lange termijn aspecten van afgraven. Afgraven heeft in theorie dus een tegenstrijdige invloed op duurzaamheid afhankelijk van de tijdschaal die in beschouwing wordt genomen. Wat nu werkelijk tot een duurzaam effect leidt, wel afgraven of niet, is nog niet duidelijk. Enerzijds leidt op de korte (beleids) termijn afgraven vaak tot terugkeer van veel doelsoorten met een pionierkarakter. Vele van deze soorten verdwijnen echter weer op de middellange termijn. Ervaringen met afgraving op de lange (ecosysteem) termijn zijn niet aanwezig, omdat grootschalige afgravingen pas in de loop van de 90-er jaren opgang is gekomen. Wel zijn enkele ervaringen aanwezig met niet afgraven en lange termijn ontwikkeling van natuur op voormalige landbouwgronden. Zonder afgraven blijken kenmerkende soorten van de doeltypen zich eveneens gevestigd te hebben. Afwezigheid van doelsoorten is vaak toe te schrijven aan afwezigheid van zaden in de zaadbank

Met welk thema (agroproductieketen, watersysteem, regionale ontwikkeling) heeft deze vorm van bodemgebruik een relatie?

Heeft een relatie met regionale ontwikkeling

Aan welke bodemdiensten draagt deze bodembewerking nu bij en waaraan zou dit ook kunnen bijdragen indien er voor een andere methode wordt gekozen?

Het verwijderen van de bovenste laag kan de zaadbank verstoren, maar ook leiden tot het verlies van een natuurlijk bodemprofiel of historische gegevens. Door het achterwege laten van deze ingreep kan de informatiefunctie van de bodem beter in tact blijven.

Andere diensten dan het verlies van deze informatiefunctie zijn:

- ♦ verlies aan buffercapaciteit (zuren, fosfaten, stikstof, zware metalen)
- ♦ verlies aan bodembiodiversiteit

Dit verlies moet worden beschouwd tegen de achtergrond waarvoor afgraven is bedoeld:

- ♦ herstel van natuur

De discrepantie tussen ‘verlies’ en ‘winst’ is sterk aan tijdsschaal gebonden (zie eerder)

Met welke EU-soil strategy thema's heeft deze bodembewerking te maken?

Organische stof, erosie en bodembiodiversiteit

Vindt er afwenteling plaats, of zou dat gebeuren wanneer er een alternatief voor dit bodemgebruik wordt gezocht?

Door het verwijderen van de bouwvoor worden niet alleen nutriënten afgevoerd, maar wordt ook de zaadbank, het bodemleven en de buffercapaciteit aangetast. De afgegraven grond kan soms (met schoongrondverklaring) worden verkocht als tuinaarde in nieuwbouwwijken, soms worden sloten ermee gedempt en wordt het P-probleem afgewenteld op het watersysteem (uitspoeling).

Afgraven zelf kan ook als vorm van afwenteling worden beschouwd. Het vermeende P-probleem wordt afgewenteld op de maatschappij in de vorm van hoge kosten. Verschillende alternatieven zijn denkbaar:

- ♦ Niet afgraven en ontwikkeling van schrale graslanden starten met een verrijkte bovengrond; door verschraling (uitspoeling, hooien en afvoeren) ontwikkelen zich spontaan minder productieve vegetaties. Er is sprake van enige afwenteling op het watersysteem.
- ♦ Niet afgraven en oude landbouwgronden tot bos laten ontwikkelen via verruiging zeer extensieve begrazing. Hierdoor wordt P aan de bodem onttrokken en weer in kringloop gebracht. In oude bosecosystemen (500 jr.) circuleert evenveel fosfor als ligt opgeslagen in de bodem van landbouwgronden.

Bijlage 9 Bodemgebruik: bemesten

(beschrijving op basis van informatie van W. van Dijk, PPO en O. Oenema, Alterra)

Wat verstaan we eronder?

Het toedienen van voedingstoffen voor het stimuleren van gewasgroei. Met mest wordt ook organische stof aan de bodem toegevoegd, wat kan zorgen voor betere fysische en chemische bodemeigenschappen. Bemesting met dierlijke mest heeft ook raakvlakken met 'berijden' en met de effecten daarvan op de bodem. Dierlijke mest is een volumineus product. Vaak zijn de draagkracht van de bodem en het gewicht van de machines (en mesttank) waarmee wordt bemest beperkende factoren. Kustmest en dierlijke mest kunnen ook ongewenste stoffen bevatten, bijvoorbeeld cadmium in fosfaatmeststoffen en koper, zink en antibiotica in dierlijke mest.

Waar wordt het toegepast (teelt, regio, grondsoort, specifieke locaties) en wat is het areaal?

In principe wordt alle landbouwgrond bemest. De intensiteit en het type bemesting kan echter sterk verschillen.

In de akkerbouw op kleigrond willen telers een vroege bemesting op een licht bevroren grond uitvoeren. De regelgeving staat dit niet toe (risico van afspoeling). Op kleigrond is er veel weerstand bij de telers om naar een voorjaarstoepassing van dierlijke mest te gaan. Men is bang voor structuurbederf van de grond. Voorjaarstoepassing geeft wel een betere N-benutting dan de gebruikelijke herfsttoediening op klei. In de Akkerbouw wordt de dierlijke mest geïnjecteerd in de bovengrond of oppervlakkig toegediend en daarna 'meteen' ondergeploegd of ingewerkt met een cultivator.

Op grasland wordt per snede bemest, in totaal 4 tot 7 keer per jaar. Daarvoor wordt op zandgrond vooral gebruik gemaakt van de zodebemester en op kleigrond en veengrond vooral van de sleufkouter en sleepvoeten toedieningstechnieken.

Welke trends zijn waar te nemen?

In het nieuwe mestbeleid worden de aanvoernormen voor stikstof en fosfaat via dierlijke mest en kunstmest stapsgewijs verlaagd tussen 2006-2015. Omdat de normen voor dierlijke mest relatief sterker worden verlaagd dan die voor kunstmest kan de toediening van kunstmest kan onder bepaalde gevallen toenemen, vooral ten opzichte van het oude mestbeleid dat gebaseerd was op verliesnormen.

De herfsttoediening van dierlijke mest op klei wordt ontmoedigd door verhoging van de wettelijke werkingscoëfficiënt. Vanaf 2009 geldt er een verbod tussen 15 september en 1 februari. Dit geeft mogelijk een verschuiving naar voorjaarstoediening of naar een verminderd gebruik van dierlijke mest.

Kunstmestfosfaat is ook in de gebruiksnorm opgenomen. In Minas werd kunstmestfosfaat in de verliesnormen buiten beschouwing gelaten.

Wat zijn de sturende factoren in deze trends?

Bemestingsadviezen per gewas en grondsoort en mestbeleid. De overheid heeft een sterk sturende functie middels de mestwetgeving. Verder is de persoonlijkheid van de boer sterk sturend. Ook adviseurs spelen hierbij een rol.

Met welk thema (agroproductieketen, watersysteem, regionale ontwikkeling) heeft deze vorm van bodemgebruik een relatie?

Agroproductieketen en watersysteem (d.w.z. overheidssturing)

Aan welke bodemdiensten draagt deze bodembewerking nu bij en waaraan zou dit ook kunnen bijdragen indien er voor een andere methode wordt gekozen?

Bemesting leidt tot een hogere productie en draagt dus direct bij aan de productiefunctie van de bodem.

Het alternatief voor bemesting is niet bemesten of beperkt bemesten. Dit gaat dan wel ten koste van de productiefunctie

Met welke EU soil strategy thema's heeft deze bodembewerking te maken?

Met 'organische stof', vooral omdat organische stof in de EU soil strategie een soort synoniem is voor bodemvruchtbaarheid. Door bemesting kan het organische-stofgehalte van de bodem op peil worden gehouden, vooral door bemesting met organische meststoffen.

Met verontreiniging, omdat mest en meststoffen verontreinigende stoffen kunnen bevatten (metalen, antibiotica, hormonen)

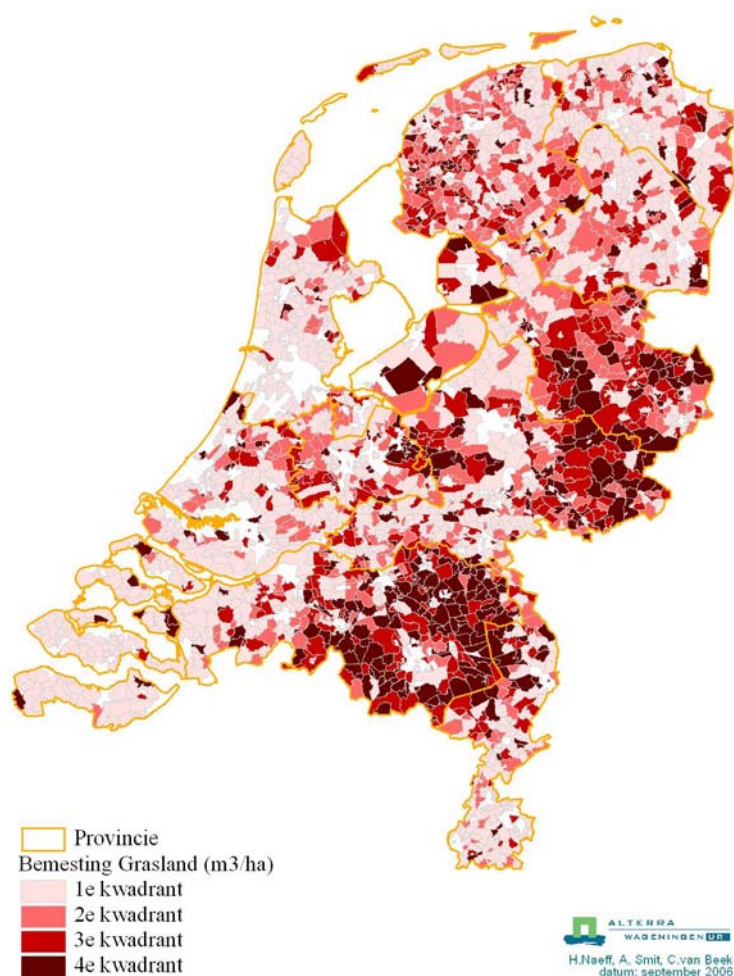
Met compactie, omdat bemesting onder ongunstige bodemomstandigheden tot verdichting van de bodem en structuurschade kan leiden;

Vindt er afwenteling plaats, of zou dat gebeuren wanneer er een alternatief voor dit bodemgebruik wordt gezocht?

Niet opgenomen voedingsstoffen kunnen uitspoelen en bijdragen aan een verslechtering van de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit. Stikstof kan tevens vervluchtigen als lachgas en bijdragen aan de broeikasgasemissies. De meeste bemesting wordt toegediend in het vroege voorjaar, wat op natte gronden kan leiden tot structuurschade. Bij het gebruik van mestinjectie bestaat er een vermoeden dat dit negatieve gevolgen heeft voor het bodemleven, maar dit is nog niet overtuigend aangetoond.

Het injecteren van mest vermindert de NH_3 emissie en beperkt de stankoverlast, maar leidt mogelijk tot een toename van de uitspoeling van nutriënten en verstoring van het bodemleven.

In de akkerbouw leidt voorjaarstoepassing van drijfmest op de kleigrond tot verlating van de voorjaarswerkzaamheden. Het land moet meer opgedroogd zijn om mest te kunnen injecteren. Vanaf 2009 moet drijfmest in één werkgang worden toegediend en worden ingewerkt. Geschikte apparatuur ontbreekt om dit na het zaaien/poten van gewassen goed te kunnen uitvoeren.



Bemesting van grasland in m3/4PC-gebied (postcodegebied uit CBS-database)

De som van de bemesting in een 4PC-gebied in elk kwadrant is 25% van de totale mest, die in Nederland wordt gedeponereerd. De 4PC-gebieden worden eerst gesorteerd op de kolom m3 mest/ha.

1e kwadrant: de 4PC-gebieden met de laagste depositie (m3/ha) en hier wordt in totaal 25% van de Nederlandse mest gedeponereerd.

4e kwadrant: de 4PC-gebieden met de hoogste depositie (m3/ha) en ook hier wordt in totaal (alle 4PC-gebieden) 25% van de Nederlandse mest gedeponereerd.

1e kwadrant: 0,03 – 31,6 m3/ha	– 1419 gebieden
2e kwadrant: 31,6 – 39,2 m3/ha	– 527 gebieden
3e kwadrant: 39,2 – 48,8 m3/ha	– 440 gebieden
4e kwadrant: 48,8 – 800/2500 m3/ha	– 390 gebieden

Bijlage 10 Bodemgebruik: grondontsmetting

(beschrijving op basis van informatie van R. Smidt, Alterra)

Wat verstaan we er onder?

Wat betreft grondontsmetting ten behoeve van gewasbescherming zijn er 2 vormen van grondontsmetting te onderscheiden: 'natte' en droge grondontsmetting.

Droge grondontsmetting vindt plaats mbv granulaten, droge korrels met daarin verpakt bestrijdingsmiddel, die hun werking veelal in dampvorm doen. Om hun werking tegen de in de grond levende aaltjes goed te doen moeten deze middelen worden ingewerkt. Dit gebeurt vaak in dezelfde arbeidsgang met daarvoor geschikte apparatuur.

'Natte' grondontsmetting wordt zo genoemd omdat deze vloeibare middelen gebruikt, die m.b.v. een spit-of schaarinjecteur op diepten van 10 tot 20 cm in de grond worden geïnjecteerd. Na de injectiekoppen/-doppen zit een zware rol die de grond direct na injecteren weer dichtrolt tot een bijna geasfalteerd ogend aardoppervlak. Deze methode is aan strikte regelgeving gebonden ivm de gebruikte middelen. Telers moeten aanvraag doen voor vergunning voor een ontsmetting bij de districtskantoren van de Plantenziektenkundige Dienst, welke laatste de vergunningen ook jaarlijks bijhoudt. Tegenwoordig mogen de percelen 1x per 5 jaar worden ontsmet. De vergunningsaanvraag wordt per gewas(groep) geregistreerd door de PD.

Welke trends zijn waar te nemen?

De grondontsmetting is in Nederland sterk teruggedrongen. Bepaalde middelen mogen niet meer worden toegepast, waardoor de 1:2 teelt bij fabrieksaardappelen geheel is verdwenen.

Wat zijn de sturende factoren in deze trends?

Wetgeving en resistentieontwikkeling in nieuwe rassen.

Aan welke bodemdiensten draagt deze bodembewerking nu bij en waaraan zou dit ook kunnen bijdragen indien er voor een andere methode wordt gekozen?

Deze bewerking is primair bedoeld ter ondersteuning van de productiefunctie van de bodem. Door grondontsmetting kunnen bepaalde gewassen vaker worden geteeld en wordt de opbrengst hoger (minder aantasting door ziekte en vraat).

Grondontsmetting heeft een negatief effect op de (natuurlijke) regulatiefunctie van de bodem door dierlijke activiteit, omdat organismen worden gedood door de grondontsmetting.

Ook de habitatfuncties van de bodem worden door deze vorm van bewerking op de proef gesteld.

Met welke EU soil strategy thema's heeft deze bodembewerking te maken?

Met verontreiniging, omdat toxische stoffen in de bodem worden gebracht, die residuen achter kunnen laten, afhankelijk van het ontsmettingsmiddel.

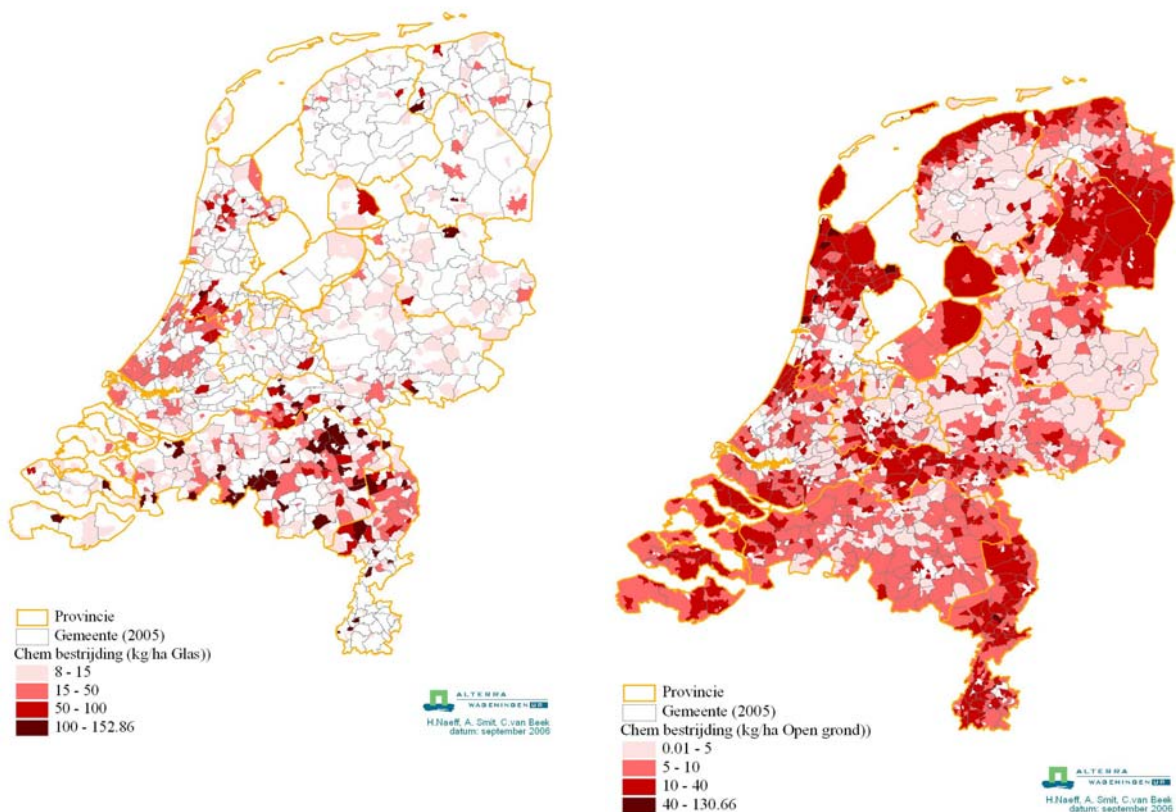
Tevens zijn er raakvlakken met watererosie; bij ontsmetting wordt de bodem onbedekt gelaten en vaak wordt de bovengrond verdicht om evaporatie van het

ontsmettingsmiddel te verminderen. De gevoeligheid van de bodem voor watererosie neemt daar door toe.

Vindt er afwenteling plaats, of zou dat gebeuren wanneer er een alternatief voor dit bodemgebruik wordt gezocht?

Ontsmettingsmiddelen en residuen kunnen uitspoelen naar grondwater en oppervlaktewater.

Ook kunnen deze middelen in de voedselketen terecht komen van dieren en vogels (en mensen. In het verleden heeft dat plaatsgevonden, maar het is de verwachting dat de middelen nu zo streng worden gecontroleerd dat het risico van doorvergiftiging gering is.



Het gebruik van chemische gewasbestrijdingsmiddelen in glastuinbouw (links) en open teelten (rechts) per postcodegebied.

Bijlage 11 Bodemgebruik: beregenen

(beschrijving op basis van informatie van B. de Vos en J. van Bakel, Alterra)

Wat verstaan we eronder?

Het toedienen van water aan gewassen om verdroging tegen te gaan, de gewasopbrengst te verhogen en/of de gewaskwaliteit te verbeteren. Voor beregening wordt zowel grond- als oppervlaktewater gebruikt, afhankelijk van het gebied waar zich men bevindt en de kwaliteit van het water.

Waar wordt het toegepast (teelt, regio, grondsoort, specifieke locaties) en wat is het areaal?

In een “gemiddeld hydrologisch” jaar wordt circa 9% van de cultuurgronden in Nederland beregend. Beregening wordt vooral toegepast in hoog salderende gewassen, zoals vollegrondstuinbouwgewassen, bollenteelt en aardappelen. In mindere mate op grasland en maïsland. Gelet op de areaalgrootte is grasland wel veruit het belangrijkste. Gezien het mogelijke toekomstige grotere waterverbruik in Nederland en de behoefte aan beregening in droge perioden levert het gebruik van beregeningswater in principe overal een bijdrage aan verdroging, met name als wordt beregend uit grondwater. Echter bij beregening met oppervlaktewater en bij voldoende aanvoer van oppervlaktewater bestrijdt beregening de verdroging van terrestische natuur.

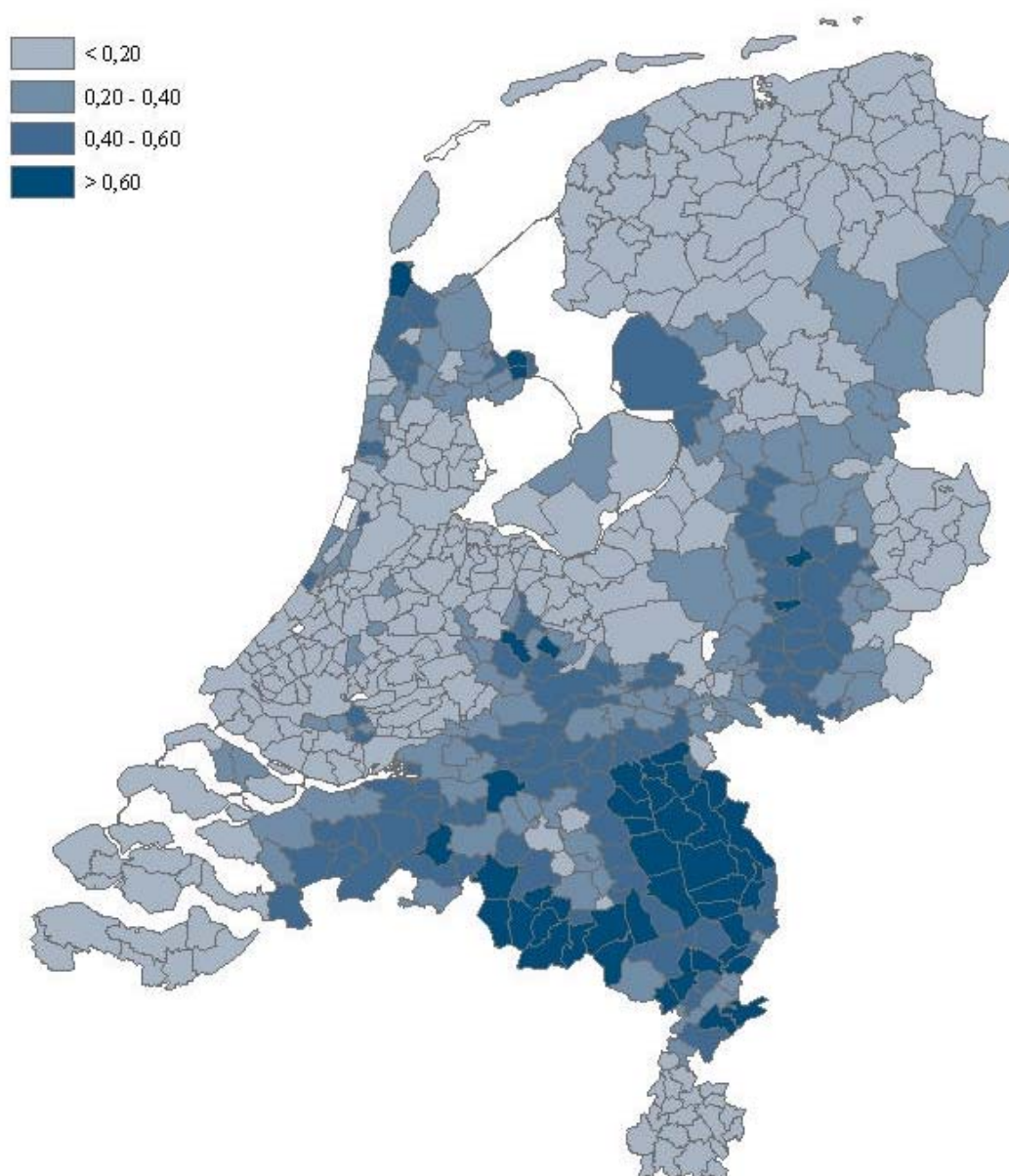
De nu volgende samenvatting is grotendeels overgenomen uit: Hoogeveen, M.W.; Bommel, K.H.M. van; Cotteleur, G.; 2003. Beregening in land- en tuinbouw; Rapport voor de Droogtestudie Nederland. LEI, 2003 (Rapport LEI 3.03.02) - ISBN 90-5242-785-2 - p. 64.

Het potentiële te beregenen areaal cultuurgrond verschilt per jaar en bedraagt circa 300.000-350.000 ha. De potentiële te beregenen oppervlakte is gedefinieerd als de verwachte areaal dat zal worden beregend in een aanhoudend droge periode. 'Verwachte areaal' omdat er sprake is van beregening in een toekomstige periode. 'Een droge periode' is niet nader omschreven en hangt dus af van de interpretatie van de agrarisch ondernemer. Gedacht kan worden aan een neerslagtekort (neerslag minus potentiële verdamping) vanaf 1 april van meer dan 80 mm.

De variatie in het aandeel van de te beregenen oppervlakte in de totale oppervlakte cultuurgrond tussen gemeenten is groot (0-0,75) (Figuur 1). Omdat er geen feitelijke gegevens bekend zijn van de verdeling van de potentieel te beregenen oppervlakte over gewassen, is dit geschat. De schatting is in belangrijke mate gebaseerd op beschikbare gegevens over daadwerkelijke beregening naar gewas van het jaar 1997.

In Nederland bestaat op basis van de gevolgde werkwijze naar verwachting ongeveer 65% van het potentieel te beregenen oppervlakte uit grasland, 7% uit maïs, 13% uit aardappelen, 5% uit vollegrondsgroenteteelt en 10% uit overige gewassen. De daadwerkelijke beregende oppervlakte varieert sterk per LEI-gebied. Dit wordt in sterke mate beïnvloed door de grondsoort, want op de zandgronden is beregenen sneller nodig dan op andere grondtypen. Zelfs in natte jaren wordt op zandgronden beregend, terwijl in veel andere gebieden dan niet wordt beregend. Niet alleen het beregende areaal, maar ook het waterverbruik is sterk afhankelijk van het gebied. Dit

hangt samen met het bodemtype en grondgebruik. Bij aardappelen wordt bijvoorbeeld veel meer beregend dan bij andere akkerbouwgewassen.



Aandeel van de te beregenen oppervlakte in de totale oppervlakte cultuurgrond naar gemeente (overgenomen uit Hoogeveen et al., 2003).

Welke trends zijn waar te nemen?

De hoeveelheid water die gebruikt wordt voor beregening is slechts 1% van het totale volume dat in Nederland gewonnen wordt. Er wordt gemiddeld 148 miljoen kubiek meter water onttrokken voor beregening, waarvan ca. 70% afkomstig uit grondwater en circa 30% uit oppervlaktewater (zie: Stoof, 2006). In het algemeen zal beregening in omvang niet veel veranderen, afgezien van de invloed van weerseffecten. Een toename van beregening zal kunnen ontstaan door de verwachte klimaatverandering, de toename van de bedrijfsgrootte in de land- en tuinbouw, het

procentuele aantal bedrijven met beregeningsapparatuur, de verschuiving in gewassenkeuze naar vollegrondsgroenten en de totale investeringen in beregeningsapparatuur. Minder beregening in de toekomst kan worden veroorzaakt door met name wet- en regelgeving en door de kwaliteit van het water (uit: Hoogeveen *et al.*, 2003).

Zijn er veranderingen in beleid? Er zijn in de laatste jaren in verschillende provincies beregeningsverboden ingesteld. Voor algemene trends in het beleid m.b.t. de problematiek van droogte zie: <http://www.droogtestudie.nl>. Er zijn grote verschillen in regelgeving tussen de verschillende provincies en waterschappen op het gebied van vergunningverlening, meldplicht etc. In 2008 treedt de nieuwe Waterwet in werking, waarin allerlei wetgeving op het gebied van waterbeheer wordt samengevoegd. Waterschappen zullen in de toekomst ook (grotendeels) verantwoordelijk worden voor de onttrekking van grondwater t.b.v. beregening, terwijl nu de provincies daar nog verantwoordelijk voor zijn (zie: Stoof, 2006).

Zijn er alternatieven? Alternatieven zijn het vasthouden van gebiedseigen water door te vernatten, maar deze alternatieven bieden maar een beperkte effectiviteit. Bij beregening wordt het water namelijk direct aan de wortelzone toegediend en is het direct voor het gewas beschikbaar. Bij vernatting of subirrigatie dient door capillaire nalevering de waterbehoefte te worden gedekt; dit proces is veel trager en levert minder water. Het opslaan van water in reservoirs is een mogelijkheid, maar is meestal niet kostendekkend.

Stoof, C.R., 2006. Waterwinning voor beregening in de landbouw en op sportvelden: een overzicht van de regelgeving in Nederland. Alterra-rapport 1364, Wageningen.

Wat zijn de sturende factoren in deze trends?

Spelen waterschappen hier een rol, en zo ja wat voor rol? De waterschappen zijn verantwoordelijk voor het oppervlaktewaterbeheer en zij spelen een grote rol bij het vaststellen van bijvoorbeeld peilbesluiten. Ook beslissen zij wanneer er gebiedsvreemd water wordt ingelaten. Op het moment zijn de waterschappen vooral bezig met de uitvoering van de beleidsthema's Waterbeheer 21^e eeuw (WB21) i.v.m. wateroverlast, Kaderrichtlijn Water (KRW) en Gewenst Grond- en OppervlaktewaterRegime (GGOR). In alle thema's speelt landbouw een belangrijke rol. Door een integrale benadering zullen waterschappen trachten een voor alle functies zo optimaal waterbeheer te voeren ("Integraal Waterbeheer").

Provincies zijn echter verantwoordelijk voor het grondwater en er is een steeds grotere vraag naar grondwater. Beregening vindt voor het grootste gedeelte uit grondwater plaats (Hoogeveen *et al.*, 2003). Maatschappelijke en economische factoren zullen bepalen waarvoor het schaarse grondwater gebruikt zal worden.

Aan welke bodemdiensten draagt deze bodembewerking nu bij en waaraan zou dat ook kunnen bijdragen indien er voor een andere methode wordt gekozen?

Aan de productiefunctie van de bodem. Beregening kan er voor zorgen dat het gewas zich optimaal ontwikkelt en ook maximaal nutriënten uit de bodem opneemt. Indirect draagt beregening daardoor ook bij aan de regulatiefunctie, omdat de uitspoeling van nutriënten verandert. In het extreme geval dat een gewas afsterft

door verdroging, zullen op een later tijdstip ook veel nutriënten verloren kunnen gaan naar grond- en/of oppervlaktewater.

Beregening draagt indirect ook bij aan de habitatfunctie van de bodem.

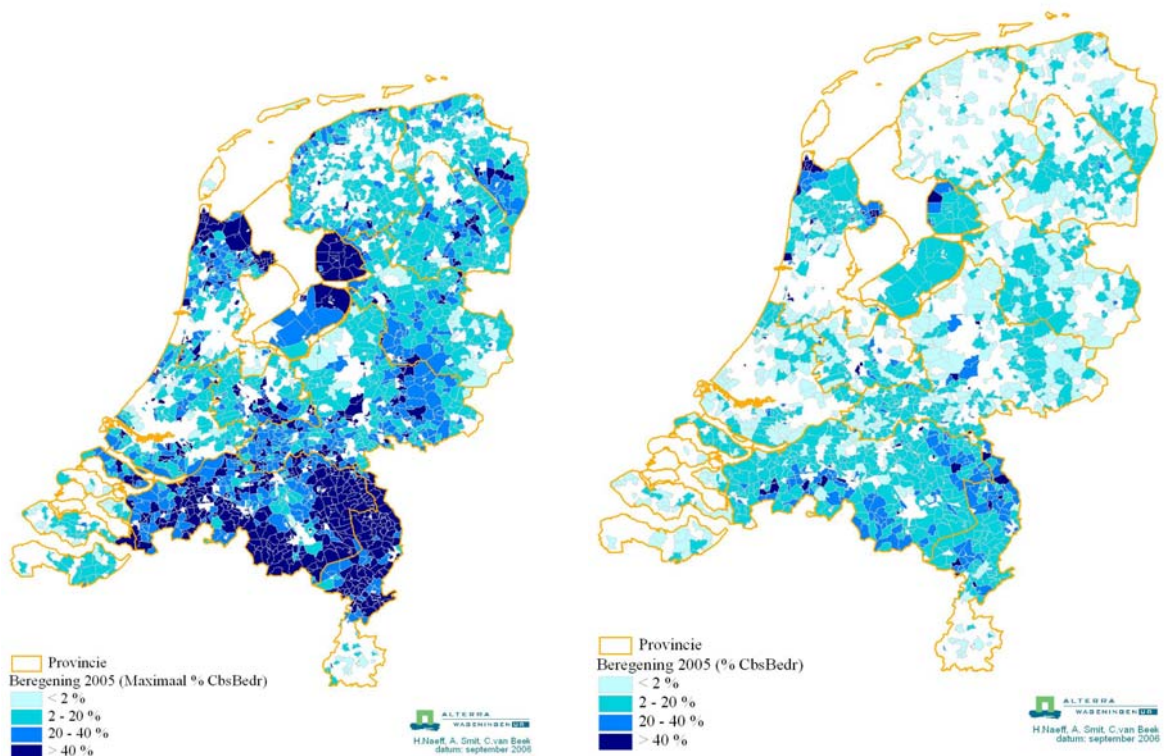
Met welke EU soil strategy thema's heeft deze bodembewerking te maken?

Met verzilting; in het westen van Nederland kan beregening bijdragen aan verzilting doordat brak grondwater wordt opgepompt.

Met erosie, omdat door beregening de oppervlakkige afspoeling van gronddeeltjes kan toenemen.

Vindt er afwenteling plaats, of zou dat gebeuren wanneer er een alternatief voor dit bodemgebruik wordt gezocht?

Er is zo'n sterke relatie met het watersysteem dat maatregelen al snel invloed daarop hebben. Als het in bepaalde gebieden niet meer is toegestaan te beregenen dan zullen sommige teelten niet meer economisch mogelijk zijn en zal er dus een andere vorm van bodemgebruik ontstaan.



Het potentieel te beregenen areaal en het in werkelijkheid beregende areaal in 2005. Weergegeven als percentage van CbsBedr. Definitie van CbsBedr: oppervlakte cultuurgrond (grasland, bouwland, tuinbouw, braakland en snelgroeiend hout)

Bijlage 12 Bodemgebruik: draineren

(beschrijving op basis van informatie van B. de Vos en J. van Bakel, Alterra)

Wat verstaan we eronder?

De afvoer van water uit de percelen door drainbuizen, dit zijn ondergronds gelegen drainagebuizen met doorlatende c.q. geperforeerde wand, naar een stelsel van grotere waterlopen. Het doel van draineren is het versneld afvoeren van water in natte perioden om voldoende droge condities voor gewasproductie te creëren.

Waar wordt het toegepast (teelt, regio, grondsoort, specifieke locaties) en wat is het areaal?

Drainage wordt toegepast op gronden die van nature landbouwkundig niet voldoende ontwaterd zijn. Drainage komt voor op haast alle kleigronden, maar ook op lager gelegen zandgronden, of zandgronden met ondiepe klei/leemlagen (Drenthe, Oost-Nederland, Noord-Brabant). Ook op veengronden zien we tegenwoordig de toepassing van (onderwater)buisdrainage, o.a. om oxidatie van veen door infiltratie van water te beperken. In Friesland komt drainage in veengebieden voor.

Voor de verdrogingsstudie is op basis van beschikbare kennis en een beperkt aantal beschikbare inventarisaties een (statistisch toegekende) drainagekaart van Nederland gemaakt. Het totale areaal wordt voor Nederland geschat op ca 800 000 ha.



Drainagekaart van Nederland

Welke trends zijn waar te nemen?

In het algemeen zal de drainage in omvang niet veel veranderen, mogelijk dat er in de veengebieden nog een toename in het areaal op zal treden. Om verdroging van natuur tegen te gaan zijn uitbreidingen in bepaalde gebieden onderhevig aan goedkeuring door het waterschap.

Het beleid streeft naar een minder snelle waterafvoer. WB21 heeft de trits: vasthouden, bergen en afvoeren gedefinieerd om de problematiek van wateroverlast tegen te gaan.

Zijn er alternatieven?

Alternatieven zijn het toestaan van grotere fluctuaties in grondwaterstanden, maar dit heeft nadelig risico's voor de landbouwkundige bedrijfsvoering, aangezien er gewasschade op kan treden of dat er minder werkbare dagen overblijven. In de melkveehouderij is een aantal natte percelen nog wel in te passen als ook voldoende droge percelen beschikbaar zijn. In de akkerbouw zijn nattere toestanden een groter probleem en zullen bepaalde teelten niet meer mogelijk zijn.

Wat zijn de sturende factoren in deze trends?

Waterschappen zijn verantwoordelijk voor het waterbeheer in hun beheersgebied, maar zijn niet verantwoordelijk voor de detailontwatering op de landbouwbedrijven. Wel kunnen waterschappen stimuleren dat de landbouw anders met water omgaat en dit stimuleren door bijvoorbeeld het vergoeden van "blauwe diensten", waarbij boeren betaald worden voor bijvoorbeeld het langer vasthouden van water.

Met welk thema (agroproductieketen, watersysteem, regionale ontwikkeling) heeft deze vorm van bodemgebruik een relatie?

Agroproductieketen en watersysteem.

Aan welke bodemdiensten draagt deze bodembewerking nu bij en waaraan zou dat ook kunnen bijdragen indien er voor een andere methode wordt gekozen?

Door het draineren of ontwateren wordt de productiefunctie van de bodem verbeterd

Met welke EU soil strategy thema's heeft deze bodembewerking te maken?

Drainage en het lokale waterbeheer op een landbouwbedrijf bepaalt mede de bodemvruchtbaarheid en de risico's op bodemdegradatie. Als een bodem te nat is en er toch geoogst moet worden, dan kan er bodemstructuurschade optreden.

Echter, door het draineren van veengronden en moerige gronden kan de mineralisatie van organische stof sterk toenemen, waardoor irreversibele maaiveldafval en verdwijnen van organische stof plaatsvindt.

Vindt er afwenteling plaats, of zou dat gebeuren wanneer er een alternatief voor dit bodemgebruik wordt gezocht?

Er is zo'n sterke relatie met het watersysteem dat maatregelen al snel invloed daarop hebben.

De oxidatie van veen zorgt ook voor stijging van de CO₂- (en N₂O)- emissie.

Bijlage 13 Interviewverslag André Smits

Grote lijn in het gesprek met André Smits , 25 augustus 2006

André werkt bij de provincie Drenthe. Hij is bestuurskundige en socioloog en is al 20 jaar vanuit verschillende invalshoeken betrokken bij bodem en bodembeleid. Hij is actief binnen het IPO, kent de Nederlandse en Europese beleidsdiscussie rond bodem goeden is betrokken bij onderzoeksprojecten van de WUR. Schrijft artikelen en heeft als langlopend project het voor elkaar krijgen van een integrale bodemvisie voor Drenthe, samen met gemeenten.

André is een makkelijke prater en heeft veel voorbeelden uit de beleids- en bestuurspraktijk van provincies en nationale overheid.

Onderwerpen die aan de orde zijn geweest:

1. André stelde de vraag: wat is duurzaam bodembeheer. De bodem is niet “maakbaar”. Dat is een lastig gegeven in deze “maakbare” wereld. De gedacht is ook niet erg verwonderlijk door de historische feiten van de Nederlandse bodem. Hij hanteert als belangrijkste criterium voor een duurzame bodem het eigen herstelvermogen van de bodem. Dit mag niet onomkeerbaar aangetast worden. Criteria voor duurzaam beheer van de bodem zijn in zijn visie:
 - ♦ Gebruikers hebben geen recht op verontreiniging van bodem en water
 - ♦ Gebruikers hebben geen recht op onomkeerbare aantasting van herstelvermogen
2. Aandacht binnen de provincie voor duurzaam bodembeheer hangt samen met:
 - ♦ Speerpunten van de verantwoordelijke bestuurder: heeft hij/zij er kennis van c.q belangstelling voor?
 - ♦ Agendering als gevolg van nationaal en internationaal beleid: het komt in het blikveld van bestuurders. VROM moet aanjagen.
 - ♦ Crisissituaties: dan gaat de AID weer handhaven. Productschappen hebben verordeningen die door de AID gehandhaafd moeten worden, maar in de praktijk blijkt dat AID met de beperkte menskracht voor haar aandacht richt op crisis situaties.
3. Het belang van de bodem voor andere portefeuillehouders in provincie is niet duidelijk. Hoe wordt de keuze van natuurdoeltypen beïnvloed door kennis over bodem? Hoe worden ruimtelijke ordeningsvragen beïnvloed door kennis en visie op de bodem? De bodemvraagstukken moeten worden geïntegreerd in vraagstukken van grondwater, milieubescherming etc. Vroeger bepaalde de bodem waar landbouw werd gepleegd en welke vorm van landbouw. Nu: natuur zou de bodem moeten volgen (standplaats), maar nog lang niet iedereen is zich daar van bewust.
4. Aardappelteelt op veenkoloniale gronden. Problemen: bestrijdingsmiddelen (vroeger ook praktijken van grondontsmetting), erosie (afhankelijk van neerslag in voor en najaar: als het droog is de erosie het sterkst) en afhankelijkheid van garantieregelingen in EU. Het is interessant om na te gaan of andere teelten (bijv. graan voor de nieuw gevestigde mouterij) binnen kaders kan plaatsvinden die de bodemkwaliteit beschermen. Hetzelfde geldt voor andere gewassen voor zetmeelproductie of aardappels voor andere producten zoals alcohol of ethanol.

Hoe zou je bij verschuivingen in teelten het bodemvraagstuk een rol kunnen geven?

5. Verschuiving van aardappel- en suikerbieten teelt naar grasland en maïs teelt. Dit komt voort uit de wet voor Ammoniak in veehouderij en door de uitplaatsing in verband met de EHS (vaak vrijwillig verplaatsing). In de veenkoloniën verandert het landschap en de stuifgevoeligheid neemt af. André beschouwt dit als een goede ontwikkeling.
6. Drentsche Aa: Een convenant kan een goed instrument zijn, maar is niet altijd inzetbaar. Wanneer er sprake is van een diverse groep van actoren is een convenant niet goed haalbaar. Echter, een convenant wordt wel met een belangengroep gesloten (LTO). Een voorbeeld hiervan is het beschikbaar stellen van een vergoeding voor boeren die niet spuiten binnen een bepaalde afstand van de Drentse Aa. Deze vergoeding werd door Waterschap of waterleiding-maatschappij beschikbaar gesteld. Deze oplossing is op zich mooi, maar werkt niet als iemand zich er niet aan wil houden. Die verpest dan toch in z'n eentje het hele proces. In dat geval zijn om de doelen te bereiken toch regels nodig.
7. Reststoffen als meststoffen is een provinciale verordening geweest maar de milieuhygiënische toetsing vond niet plaats en de verordening is weer ingetrokken. Ook vanuit het streven naar minder regels. André stelt dat minder regels op zich geen argument zijn, dat het gaat om de impact van de regels. Ze moeten eenvoudig maar effectief zijn.
8. Cross-compliance kan ook een manier zijn om bodemgebruikers aan te zetten tot meer duurzaam bodemgebruik. Nederland maakt erg weinig gebruik van cross-compliance, zeker in vergelijking met Vlaanderen en Engeland. André ziet dit als een gevolg van de krampachtige houding ten opzichte van regels. Het huidige kabinet heeft zich ten doel gesteld het aantal regels en de administratieve last te verminderen, maar daarmee hebben ze in dit geval een krachtig instrument onbenut gelaten.
9. André is bezig met het ontwikkelen van een bodemvisie voor Drenthe. Zuid-Holland en Utrecht hebben dit ook gedaan. André zet het proces breder in: niet alleen gekoppeld aan ruimtelijke ordening, maar ook aan milieuvraagstukken, landschappelijke en sociaaleconomische ontwikkelingen. Hij doet dit in overleg en samen met gemeenten. Op niveau van gemeenten is er ernstige ondercapaciteit en is het bodem beleid vaak beperkt tot saneringen. Er bestaat geen integrale visie en geen visie op de gewenste ontwikkelingen voor de toekomst. Er bestaat wel een intergemeentelijk bodemberaad. Dit is het forum waar André werkt aan het ontwikkelen en het draagvlak voor een bodemvisie. Hij onderscheidt hier verschillende aspecten in:
 - ♦ Unfreezing (het probleem op het netvlies krijgen)
 - ♦ Voorbeeldprojecten
 - ♦ Uitwisselen van ervaringskennis binnen Europa: gemeenten in Engeland en België zijn veel verder in bodembeleid dan in Nederland.
 - ♦ Kosten die het probleem met zich meebrengt zichtbaar maken en deze weer terugleggen bij de veroorzakers
 - ♦ Schadevergoedingen
 - ♦ Koplopers stimuleren
 - ♦ Fatsoenlijk (kaart)materiaal: weten waar je het over hebt
 - ♦ Inventarisatie van bedreigingen

- ♦ Het beraad is nu in de fase van unfreezing. André hoopt dat er over drie jaar een gedragen visie ligt.
10. Rol van overheid: geeft richting door beleid, door het inventariseren van bedreigingen en kansen. En door het in de schijnwerpers zetten van voorbeeldinitiatieven (bv. Drentse Aa of Hoekse waard)

Zijn tips voor vervolg van het onderzoek

Doe een 10-tal interviews, destilleer mogelijke “sturingsmechanismen” hieruit en beleg een bijeenkomst met de geïnterviewden eventueel aangevuld met inhoudelijke experts over het thema: “Sturing in Duurzaam bodembeheer”

Bijlage 14 Interviewverslag Wim Knol

Verslag van interview met Wim Knol, Beheerder nationaal park Veluwezoom, 27-10-2006

Wim Knol is beheerder bij Natuurmonumenten in het nationaal park Veluwezoom. Wim is duidelijk een voorstander van ‘procesgericht natuurbeheer’, waarbij het natuurlijk verloop van processen centraal staat. Voor Wim is bodembewerking (afgraven/ ophogen/ontwateren) de meest onduurzame vorm van bodembeheer voor de ontwikkeling van natuurlijke ecosystemen. Dat is een allerlaatste middel om deze natuurdoelen te bereiken. Echter voor ontwikkeling van enkele halfnatuurlijke ecosystemen (akkerflora) is bodembewerking onontkomelijk.

Binnen het park worden drie soorten beheer gevoerd. In het overgrote deel (70%) en vooral het meest noordelijke en hooggelegen deel wordt procesgericht beheer toegepast. De natuurlijke processen krijgen de ruimte (successie, dood hout, plant- en dierziekten, storm, brand, niet oogsten van natuur). Dat kan betekenen dat heidevelden dichtgroeien en dat vanuit beukenlanen de grove den of aangeplante spar wordt verdrongen door beukenopslag. Er wordt in dit gebied wel begraaasd door ongeveer 100 koeien, edelherten, damherten en wilde zwijnen. Het graasgebied loopt ook op andere terreinen door. Binnen dit gebied liggen enkele oude akkers waarop in het verleden de mest letterlijk gedumpt is. Hier is niet afgegraven, men ziet wel wat er gebeurt. Door begrazing treedt laterale verplaatsing van nutriënten op, hetgeen leidt tot aanrijking van nutriënten op de oude akkers, omdat deze veldjes een populaire plek zijn voor de grazers en er dus (relatief) veel mest terecht komt.

In 20% van gebied wordt beheerd met het oog op ruimtelijke patronen, die rond 1900 zijn ontstaan. Daar waar heide is, blijft heide en waar bos is blijft bos. Dit is vooral het gebied van de Posbank, waar mensen speciaal naartoe komen voor het uitzicht.

In 10% van het gebied wordt het beheer gericht op behoud van cultuurhistorie, een schaapskudde, en behoud van landgoederen.

In het jaarverslag van Natuurmonumenten komt het woord “bodem” nauwelijks voor. Dat betekent niet dat de bodem niet belangrijk is, het wordt impliciet in veel doelstellingen meegenomen. Dit komt het meest tot uiting in het gebied waar zeer extensief of nauwelijks beheer wordt gevoerd. De kwaliteit en toestand van de bodem zal daar in steeds grotere mate sturend zijn voor de ruimtelijke patronen die in de vegetatie ontstaan. Dit is echter wel een beheer van de lange adem, er gaat zo 50 tot 100 jaar overheen. Verder wordt bij het openhouden van de heide ook rekening gehouden met de bodem en bodemprocessen. Door afplaggen wordt de bodem te gevoelig voor erosie, vooral wanneer er buien met hoge intensiteit vallen. Het beheer wordt dus aangepast en er wordt gezocht naar alternatieven voor plaggen, zoals begrazing. Erosie langs paden en wegen wordt voorkomen door houten drempels en gaten, waar het water in wordt “geparkeerd”. Binnen het terrein wordt zo veel mogelijk vermeden om zwaar materieel te gebruiken bij het beheer en kap van het bos. De diepe sporen zijn lang zichtbaar en er bestaat ook het vermoeden van een effect op (bodem)biodiversiteit. Op de vraag of trekpaarden hierin een rol kunnen spelen, antwoordt Wim dat dit op kleine schaal wel mogelijk is, maar om economische redenen niet in een heel nationaal park.

Binnen het terrein komen wel enkele knelpunten voor als gevolg van huidig bodemgebruik, maar ook door bodemgebruik uit het verleden. De eerder genoemde vermeste veldjes zijn veroorzaakt door bodembeheer in het verleden. Als gevolg van wateronttrekking op de Veluwe is de grondwaterstand aanzienlijk gedaald, doen zich verschijnselen van verdroging voor en zijn beken (bijv. Heelsumse beek) niet meer continu watervoerend. Door middel van diepte infiltratie zou het grondwater op een hoger peil kunnen worden gebracht, maar de agrarische burens van het park zijn zo ingesteld op het diepe peil, dat zij absoluut niet zitten te wachten op vernatting. Het oplossen van dit verdrogingsprobleem door middel van waterbeheer ligt dus buiten de invloedsfeer van het park en een terrein op de helling van de Velwezooom is uiteindelijk vernat door delen van het terrein af te graven. Alleen als alle omringende grond ook binnen de EHS zou komen te vallen kan via het watersysteem worden gestuurd.

Bij de ontwikkeling van nieuwe natuur en herstel van natuurlijke ecosystemen speelt de uitbreiding van de EHS een belangrijke rol. Nadat de provincie heeft aangegeven waar welk natuurdoeltype moet worden gerealiseerd (natuurgebiedsplan), krijgen eigenaren de mogelijkheid om het gebied in te richten. Voor sommige gebieden (uiterwaarden) speelt DLG daarin een rol. Beheerders kunnen een beheercontract sluiten met LNV (Programma Beheer: SAN en SN regeling) waarin de subsidie voor het beheer afhankelijk is van het natuurdoeltype. Deze subsidie dient de kosten te dekken van het benodigde beheer. Een bijzonder, of intensief te beheren type (bijvoorbeeld blauwgraslanden, trilvenen, soortenrijke heide) levert meer subsidie dan een algemeen voorkomend type (bijvoorbeeld weidevogelgrasland). In natuurgebiedsplannen legt de provincie een inhoudelijke verdeling van natuurdoeltype vast en daarmee zijn de beheerkosten ook vast gelegd (x ha dure natuur en y ha goedkope natuur). Dan kan worden gekeken welke subsidies van toepassing zijn (SAN of SN) en welke pakketten worden opengesteld.

Wim noemt enkele zwakke punten in het hele proces van de EHS. De EHS ligt niet altijd op de beste plek. Ook wordt er te sterk uitgegaan van de maakbaarheid van de natuur. Hierdoor moet er soms flink gesleuteld worden aan de abiotische omstandigheden. Tot slot wordt de lat zo hoog wordt gelegd, dat er eerst “grondig verbouwd” moet worden. Daarnaast vindt hij het jammer dat de aandacht erg uitgaat naar doelsoorten, die op een betrekkelijk korte termijn (6 jaar) hun intrede moeten doen in een gebied. Dat is vaak onmogelijk vanuit het oogpunt van abiotiek, landschappelijke beperkingen of herstel van bodemprocessen. Zware pluspakketten (soortenrijke heide, nat schraalland) zijn soms pas na 50 jaar of later te realiseren omdat de bodem zich nog moet ontwikkelen voor dat type natuur en terreinen onbereikbaar zijn voor plant- en diersoorten.

Bij de inrichting van bos op landbouwgrond wordt over het algemeen niet veel gegraven of opgehoogd, maar bij korte vegetaties vaak wel.

Tenslotte noemt hij dat boeren die land hebben op een toekomstige EHS-lokatie nog van alles met dat land kunnen doen, zelf diepploegen. Daarmee kunnen cultuurhistorische en aardkundige waarden, de zaadbank of relatief ongestoorde bodemprofielen op het nippertje nog verdwijnen.

Ontwikkelingen, die binnen het kader van de ontwikkeling van de EHS vallen, kunnen worden tegengehouden of worden omgebogen door andere regelingen. Een voorbeeld hiervan is de ontwikkeling van natuurlocaties in de uiterwaarden. In een convenant tussen RWS en LNV is een aantal gebieden bestemd voor natuurontwikkeling (NURG, nadere uitwerking rivierengebied). DLG zou de inrichting van deze gebieden verzorgen. Echter, in het kader van de hoogwaterproblematiek is het niet meer toegestaan om ruigte of hoge vegetatie (ooibossen) te laten ontwikkelen in de rivierdalen. Een ander “probleem” kan zijn dat bij toetsing van de aanlegvergunning blijkt dat de plannen in conflict zijn met het verdrag van Malta (archeologie), waardoor de plannen stoppen. Ook kan de Habitatrichtlijn natuurlijke ontwikkelingen (successie) strijdig vinden met het concept “behouden wat er is” van de Natura2000-doelstellingen. Dat betekent dat het sturen op natuurlijke processen niet meer zou kunnen en dat je een bepaalde toestand zou moeten handhaven.

Sturing, al dan niet dwingend, komt soms ook van andere partijen. Zo kan een gemeente een stuk heide bestemmen als heideterrein. Dit hoeft geen belemmering te zijn om in dat terrein natuurlijke processen de vrije hand te geven, want in een bestemmingsplan van spontane successie niet worden voorkomen. Aanleg van bos kan binnen zo’n plan niet.

Bijlage 15 Interviewverslag Henk van 't Land en Cor Kerstens

Waterschap Noorderzijlvest, 18-10-2006.

Henk van 't Land is dijkgraaf van Noorderzijlvest, Cor Kerstens sectorhoofd Waterkering & Waterhuishouding. Beide heren hebben het DuBoLa-rapport gelezen en aan de hand daarvan beginnen we het gesprek. Ze noemen enkele knelpunten, die al dan niet genoemd staan in het rapport en geven hun visie op het probleem, de oplossing en de sturing. Dit verslag volgt niet een op een de lijn van het gesprek, maar beschrijft de inhoud vanuit de knelpunten.

Het *eerste knelpunt is absoluut de ontwatering van veen* en de daardoor veroorzaakte maaiveldddaling. Dit speelt in Noorderzijlvest niet, maar in Friesland des te meer. Het is ongelooflijk dat daarover in Holland afspraken zijn gemaakt (Gt II*, met DLG, Natuurmonumenten) en dat ze daar in Friesland niets mee doen.

Een oplossing zou om te beginnen moeten worden gezocht in voorlichting die uitlegt dat deze diepe ontwatering helemaal niet nodig is en dat droogtestress in de zomer veel grotere (financiële) gevolgen heeft dan natschade in het winterseizoen. Berijdbaarheid zou nauwelijks een argument mogen zijn: als je 's winters toch niet mag bemesten, hoe je ook niet op het land te zijn. Een tweede oplossing is het “*dicht houden*” van veen. Niet gaan ploegen om grasland te scheuren en al helemaal niet om maïs of bieten te telen. Als derde worden enkele oplossingen aangedragen rond peilbeheer: het principe van functie volgt peil en grondwatergestuurd peilbeheer.

De sturing naar een ander peilbeheer om tot een meer duurzaam gebruik van de (veen)bodem te komen kan voor een groot deel door het waterschap. Deze kan in gesprekken met boeren voorlichting geven over het nut en de gevolgen van diep grondwater. Dit kan overigens een langzaam proces zijn, omdat sommige zaken diep in de cultuur van een waterschap zijn ingesleten. Wanneer minder diepe ontwatering tot gevolg heeft dat er een ondieper en “*fijnmaziger*” drainagesysteem moet komen. Boeren kunnen daarbij over de streep worden geholpen met behulp van subsidies voor de aanleg van ondiepere drains (tegemoetkoming in de kosten van de aanleg).

Keuzes zijn belangrijk: welke functie wil je toekennen aan een gebied; pas daar het waterbeheer op aan. Maar aan de andere kant geldt ook: De functie in een gebied volgt peil en niet andersom. Dat levert discussies op met eigen agrarische achterban. Maar uiteindelijk geldt ook voor landbouwkundig gebruik dat het waterpeil omhoog kan. Soms is het moeilijk om agrarische achterban daarvan te overtuigen.

Een *tweede knelpunt is de waterkwaliteit*.

Bij de meetpunten van afgebakende watergebieden kun je alle groeifases in de landbouw volgen in de waterkwaliteit.

Maar ook: Je moet accepteren dat, indien je landbouw wilt bedrijven, er op de korte of lange duur altijd gevolgen zullen zijn voor het water. Er zijn altijd verliezen, of het nu gaat om meststoffen of andere verbindingen. Al houd je op met landbouw, dan heb je nog 20 jaar naleveringen.

De toekomstige ecologische eisen die we aan waterkwaliteit stellen hebben we deels zelf in de hand. Eisen die uitvoerbaar zijn en die ook realistisch zijn voor het betreffende gebied. Doelstellingen moeten zodanig zijn dat ze in elk geval niet demotiverend werken omdat ze niet haalbaar zijn.

Als er kansrijke landbouw is, moet je naar waterbeheer toe dat daarbij hoort. Hetzelfde geldt voor natuurgebieden.

Uit metingen in het Lauwersmeer en het Leekstermeer blijkt dat het verloop van N en P in het oppervlaktewater vooral in de jaren 80 en 90 van de vorige eeuw is gedaald. Maar nu blijven ze min of meer constant, en boven de MTR.

Het waterschap heeft niet de indruk dat deze gehalten verder omlaag kunnen, omdat de uitspoeling van N en P uit landbouwgrond zelfs zonder bemesting nog jaren lang door zou gaan, en zien de hoge P concentraties ook voortkomen uit de P-rijke kwel. De hoge P concentraties zijn dus eigenlijk karakteristiek voor landschap en ondergrond.

De hoge concentraties worden deels ook veroorzaakt door oppervlakkige afspoeling van mest en bodemdeeltjes. Naar verwachting zal dat kunnen toenemen, als de trend van neerslag in korte, maar zeer hevige neerslag doorzet. Om het water sneller kwijt te raken zullen boeren meer greppels of slootjes aanleggen, of het land bol laten lopen (bolligging). Deze bolligging zal leiden tot meer afspoeling. Er zijn wel verschillende betrekkelijk eenvoudige oplossingen of maatregelen te bedenken, die de N en P vracht naar het oppervlaktewater kunnen verkleinen:

1. Het aanleggen van mest- of teeltvrije zones. Deze zijn meteen als werkpad te gebruiken door boer en waterschap
2. De afspoeling kan ook worden verkleind als het perceel groen blijft. Binnen de mestwetgeving is het al verplicht om na maïs een groenbemester te zaaien, maar het zou mooier zijn als dit al in de opkomende maïs gebeurt en ook wordt toegepast in andere open teelten. Dit voorkomt niet alleen afspoeling, maar ook een deel van de uitspoeling. Geldt niet alleen voor meststoffen maar op kleigronden ook voor grondafspoeling.
3. Bemesten met het weerbericht: als er binnen een paar dagen zware regen wordt voorspeld, kun je beter niet bemesten, omdat een deel ervan meteen de sloot in spoelt.
4. P-lekkende gronden kunnen (theoretisch) gespoeld worden door het grondwater peil juist flink op te zetten en de grond te spoelen. Dit levert gedurende een langere periode eerst een hogere uitspoeling en dus ook een hogere concentratie P in het oppervlakte water en pas op langere termijn zal het effect hebben.
5. Schoonhouden van erf en paden. Niet de mest van het koeien pad in de richting van de sloot vegen, maar de andere kant op.
6. Minder steile oevers van sloten ed. waarop begroeiing plaatsvindt. De planten nemen opgeloste voedingsstoffen op waardoor het nutriënten gehalte daalt. De slootkanten kunnen afspoelende deeltjes opvangen (zoals ook in Limburg erosiebestrijding plaatsvindt), maar heeft meteen ook een natuurfunctie. Daarnaast levert een breder uitlopend slootprofiel ook een groter waterbergend vermogen bij hoog slootpeil.

7. Verhoging van het peil eventueel in combinatie met hoger liggende drainage buizen. Nu komt het soms voor dat de drains zelfs in de zomer lopen, maar dat is dan met (zoute) kwel.

De KRW heeft een goede aanzet gegeven om het probleem van afspoeling aan te pakken. Er zijn gebiedsgroepen samengesteld (boeren, waterschap, natuur, milieu), die voor een gebied bedenken hoe de waterkwaliteit verbeterd kan worden. In de groslijst van oplossingen die deze groepen kunnen hanteren staan verschillende bodemgebruiksmogelijkheden, waaronder de bovengenoemde oplossingen. Sturing door LTO wordt niet als een realistische oplossing gezien. “Dat is een verouderd instituut”. Als de twee grote zuivelverwerkers en de suikerfabriek door voorlichting en eventueel kwaliteitseisen afdwingen dat er goed geboerd wordt (good housekeeping), dan zal er zeker iets gebeuren. De keten heeft hier dus wel degelijk een rol in het oplossen van problemen. In dit kader is het maar afwachten of de energieteel wel zo milieuvriendelijk is. Aar zal geen kwaliteit worden gemeten en de telers worden niet afgerekend op mindere kwaliteit van het gewas, maar meer op volume.

Het *derde knelpunt is de waterkwantiteit*. Daar spelen piekafvoeren, maar zeker ook de wens van boeren om een laag slootpeil te handhaven. Bij een laag slootpeil kan er binnen een watersysteem minder water worden gepompt en daarmee kan het water niet worden beheerd en beheerst. Door grondwater gestuurd peilbeheer in te voeren kan boeren worden getoond dat een laag slootpeil vaak niet nodig is. Een oplossing om de waterkwantiteit beter te beheersen is het verbreden van sloten, maar ook een flauwere slootkant te maken (zie ook waterkwaliteit). Daarvoor is wel land nodig en dit kan niet door het waterschap zelf worden aangekocht. Waterschappen hebben namelijk zelf niet als doelstelling om aan natuurontwikkeling of natuurbeheer te doen, maar kunnen wel in het kader van waterbeheer een breder en flauwer slootprofiel aanbrengen. Gemeente e DLG (en provincie?) kunnen de aankoop realiseren en vervolgens kan het waterschap de waterloop inrichten. Een natuurlijke oever kan als verbindingszone fungeren (binnen de EHS).

Concluderend:

Er zijn wel degelijk knelpunten, zowel op het gebied van de kwantiteit als de kwaliteit van het water. Ze zijn niet allemaal volledig oplosbaar maar voor een deel zijn er redelijk simpele methoden om er wat aan te doen.

Voor de kwantiteitsknelpunten zijn dat bijvoorbeeld brede teeltvrije maar wel begroeide zones in combinatie met flauw aflopende begroeide oevers en vooral zoveel mogelijk begroeide percelen. Voor de kwantiteitsbeheersing zijn dat peilverhoging, verbreding (verhoging bergingscapaciteit). Peilopzet kan ook de kwel verminderen.

Maar geaccepteerd moet worden dat een deel van de stoffen die de landbouw gebruikt altijd in het water terecht zal komen. Daarnaast wordt een aanzienlijk deel van de nutriëntenproblematiek van het oppervlaktewater niet door de landbouw, maar door de natuurlijke gesteldheid van het terrein veroorzaakt (kwel, grondsoort, ligging in de delta). Ook die zul je voor lief moeten nemen.

Bijlage 16 Interviewverslag Arjan Koomen

Verslag van gesprek met Arjen Koomen op 10-10-2006

Arjan is als fysisch geograaf werkzaam bij Alterra, Centrum Landschap.

Wat is duurzaam bodemgebruik?

Duurzaam gebruik van ondergrond (bodem/geomorfologie) is duurzaam gebruik van het landschap.

Voorbeeld 1: In Amersfoort is bij de aanleg van een nieuw stadspark een dekzandrug niet vlakgeschoven, maar in de ontwerpfase al herkend als een landschappelijk kenmerk van die omgeving en deze rug heeft een eigen plek gekregen in het ontwerp.

Voorbeeld 2: Bij de aanleg van een nieuwe wijk in Assendelft is door een lokale groep aangekaart dat er op die plek kreekruigen liggen. Dit is binnen Nederland behoorlijk uniek en in het ontwerp zijn deze ruggen bewaard gebleven. Er wordt nog gezocht naar een manier om de ruggen verder te accentueren, bijvoorbeeld door er fietspaden over aan te leggen.

Vind je dat bodem of ondergrond duurzaam wordt gebruikt of beheerd in Nederland? Zie je knelpunten?

Er niet zomaar ja of nee als antwoord te geven. Er zijn drie groepen mensen bezig met de inrichting en beheer van (natuur)gebieden.

De *eerste groep* heeft geen besef van bodem. Dit komt erg veel voor bij natuurgebieden, zowel de beheerders, maar ook de adviesbureaus die worden ingehuurd voor planning en inrichting. Zo zie je dat er poelen worden gegraven op dekzand en als die na twee jaar droog blijven staan wordt er eerder gedacht aan een afdichting op de bodem, dan aan de conclusie dat ze verkeerd liggen. Daarnaast zie je nog steeds dat er vennen te diep worden uitgegraven en eenmaal lek is er weinig meer aan te doen. De fouten worden niet alleen door onwetendheid gemaakt, maar ook door haast. Ineens is er budget beschikbaar, maar het geld moet wel voor een bepaalde datum worden besteed. Dan is er geen tijd meer voor een goed bodemkundig/geomorfologisch of landschappelijk onderzoek.

Bij dit soort projecten worden vaak Oranjewoud of Arcadis ingeschakeld en deze bureaus zijn erg ingesteld op graafwerk, volgens Arjan.

De *tweede groep* weet wel dat er bodemkundige informatie is, heeft dat vaak ook al verzameld en wil er ook wat mee, maar het ontbreekt aan kennis om er ook iets mee te doen. In gunstige gevallen wordt (bijvoorbeeld) Alterra dan gevraagd om mee te denken. Een voorbeeld hiervan was een golfterrein waar een natuurlijke insnijding werd herkend als iets wat misschien wel bewaard kon of moest blijven. Uiteindelijk is dit dus niet eerst dichtgeschoven om vervolgens kunstmatig reliëf aan te leggen, maar werd dit natuurlijk reliëf als basis gebruikt.

De *derde groep* heeft zowel de informatie als de kennis om er wat mee te doen.

De geomorfologische kaart is bijvoorbeeld digitaal beschikbaar (net als de bodemkaart). Hierin zijn de meest waardevolle gebieden (aardkundige waarden & natuur) geïnventariseerd. De basis voor deze kaarten is al in de jaren '60 gelegd, nu zijn ze digitaal te raadplegen via www.meetnetlandschap.nl.

Zie je oplossingen?

Een oplossing zou kunnen zijn om voor gemeenten naast de watertoets en bodemtoets (gericht op vervuiling/sanering) ook een landschapstoets in het leven te roepen. In deze landschapstoets zouden de ecologie, aardkundige waarden, cultuurhistorische waarden kunnen voorkomen, maar de apartheid (bijzonderheid) van het landschap en de openheid of belevingswaarde. Dit zou de kans geven om ook op een iets groter schaalniveau te kijken en verder te gaan dan kavel of perceel. Het vraagt wel nieuwe of andere kennis bij de mensen die deze toets moeten uitvoeren. Daarnaast zullen (vooral) gemeenteambtenaren niet blij zijn met nog een toets.

Verder moet er vooral in de natuurontwikkeling veel te winnen zijn. Er gaat op verschillende manieren van alles mis, zowel binnen de EHS, als erbuiten. Het systeem (proces) achter de ontwikkeling van de EHS zit volgens Arjan niet goed in elkaar. De overheid heeft een dwingend systeem opgesteld (waar komt de EHS) en heeft vervolgens zonder randvoorwaarden de verdere planning en uitvoering in handen van de provincies gegeven. Deze hebben met geheel eigen inzichten, kennis en verschillende ambitieniveaus de plannen verder uitgewerkt, die vervolgens door DLG worden uitgevoerd. In enkele gevallen wordt er door DLG gekeken of de plannen voor natuurdoeltypen haalbaar zijn, maar niet altijd. Behalve het dwingende karakter van de EHS en het gebrek aan randvoorwaarden, blijkt ook de redenering vanuit natuurdoeltypen niet altijd zo gelukkig gekozen. Het zou mooi zijn om eens vanuit de huidige (en niet de historische of potentiële) waarde van landschap, bodem en archeologie te redeneren en daar gebruik van te maken. Arjan voorziet dat een vergelijkbaar systeem bij het opstellen van Nationale Landschappen zal gebeuren. Ook hiervoor is door de overheid wel afgedwongen dat de plannen er komen, maar er zijn geen randvoorwaarden meegegeven. Eenmaal bij de provincie aangekomen, kan de overheid ook niet meer sturen.

Buiten de EHS worden veel ad hoc plannen gemaakt, door een heel diverse groep (gemeenten, provincies, provinciale landschappen, natuurmonumenten, SBB en “burgergroepen”) al dan niet in samenwerking met adviesbureaus. Omdat de groep zo divers is, is controle, maar vooral sturing moeilijk.

LNV heeft een website ontwikkeld voor inrichters over “Ontwikkelen met kwaliteit”, waarin principes voor inrichting en ontwikkeling worden neergezet. Arjan heeft de indruk dat deze site te veel op principes en theorie gericht is en kan de gemiddelde inrichter hiermee onvoldoende uit de voeten.

<http://www2.minlnv.nl/thema/groen/ruimte/ols/inftgro01.shtml>

We hadden dit gesprek gepland in het kader van de systematische analyse DIABOLO, met nadruk op het bodemgebruik egaliseren. In natuurgebieden gebeurt na inrichting, in beheer, waarschijnlijk niet veel meer, maar juist bij de ontwikkeling van natuur kan veel mis gaan. Hoe ziet Arjan dat in de landbouw?

De ruilverkaveling is grotendeels voorbij, dus er wordt niet veel meer geëgaliseerd op grote schaal. Incidenteel wordt er wel degelijk geschoven, geëgaliseerd en gegraven, maar dit wordt niet vooraf aangekondigd of aangevraagd, waardoor je alleen achteraf weet dat er iets is gebeurd.

In het kader van schaal vergroting van agrarische bedrijven worden soms de huidige percelen overgenomen, maar soms worden de percelen ook vergroot. Hierin schuilt een potentieel gevaar voor landschap en bodem. Vooral op locaties waar boomkwekerijen nieuwe komen of uitbreiden, kun je verwachten dat er wordt geëgaliseerd en vaak ook de toplaag wordt vervangen.

De aantasting van landschap en bodem is in 1997 in kaart gebracht. In opdracht van MNP is dit herhaald en is er monitoring van het generieke beleid opgezet, op basis van kennistabellen (vergelijkbaar met WARUMEC). Eind 2006 zal hiervan een kaart met uitleg verschijnen. Begin december zal ik nog eens bij Arjan langslopen om te zien hoe het daar mee staat.

