

NATUURONTWIKKELING OP VERVUILDE BODEMS

Aanzet tot onderzoekprogrammering vanuit de praktijk

H.F. van Dobben

J.H. Faber

**RAPPORTEN PROGRAMMA GEÏNTEGREERD BODEMONDERZOEK
DEEL 11**

Gegevens: Natuurontwikkeling op vervuilde bodems: een aanzet tot onderzoekprogrammering vanuit de praktijk / H.F. van Dobben en J.H. Faber. Wageningen: Programmabureau Geïntegreerd Bodemonderzoek (Rapporten Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek; deel 11) - 20 p., 6 bijl., E. summ. - ISBN 90-73270-25-1.

Trefw.: bodemonderzoek, bodemverontreiniging, natuurontwikkeling.

Verantwoording:

Deze studie is uitgevoerd in het kader van het Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek met het doel de onderzoekbehoefte te peilen van instellingen, die in de praktijk te maken hebben met natuurontwikkeling op vervuilde bodems.

Deze studie is verricht door medewerkers van het DLO Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) in Wageningen. De conclusies zijn gebaseerd op een bronnenonderzoek en overleg met een aantal medewerkers van Rijk en provincies en van terrein-verwervende en -beherende instanties. De uitkomst van de studie geeft aan, dat er op dit ogenblik een aantal parallel lopende initiatieven zijn, waaronder de ontwikkeling van de 'Leidraad bodembeoordeling EHS gronden' in opdracht van het Ministerie van LNV. Hieruit komen verschillende onderzoeksvragen naar voren met betrekking tot risicobeoordeling bij ontwikkeling en beheer van natuurterrein op vervuilde bodem. Door de complexiteit van de problematiek en de diversiteit aan vraagstellingen is echter vanuit de praktijk geen eenduidige onderzoeksbehoefte aan te geven.

Het rapport is verkrijgbaar bij het Programmabureau Geïntegreerd Bodemonderzoek in Wageningen.

Dankwoord:

De leiding van het Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek is veel dank verschuldigd aan: G. van Leeuwen (prov. Gelderland), F. Kok (RWS-Dir. Oost-Nederland), R. de Ridder (LBL), J.J.C. Karres (LNV-N), P. van den Brand (LNV-Dir. Zuidwest), M.H.J. Klein (IKC-N), H. Siepel (IBN-DLO), J. Bakker (DHV-Milieu), H. Schouffoer (prov. Zuid-Holland), H. Piek (Ver. Natuurmonumenten), J. Latour (RIVM) en P. Aukes (IKC-N) voor hun adviezen en bijdragen aan de discussie in het kader van dit project. Verder gaat veel dank uit naar C. Swertz voor haar technische en administratieve ondersteuning bij de uitvoering van het project. Op prof.dr. N.M. van Straalen (VU) en dr. P.C. de Rooter (AB-DLO) werd een extra beroep gedaan in verband met de begeleiding van het project namens de Programmacommissie Geïntegreerd Bodemonderzoek.

Het project werd met zorg uitgevoerd door een werkgroep van het IBN-DLO onder leiding van H.F. van Dobben.

© 1997. Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek. Postbus 37, NL-6700 AA Wageningen; telefoon: 0317-484170; telefax: 0317-485051.

Omslag: Ernst van Cleef
Druk: Grafisch Service Centrum van Gils B.V., Wageningen

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting

Abstract

1. INLEIDING	1
2. DOEL EN WERKWIJZE	4
3. VERLOOP VAN DE STUDIE	6
4. DISCUSSIE	8
5. AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK	14
6. LITERATUUR	15
7. BIJLAGEN	18
7.1 Bijlage 1: Natuurdoeltypen	18
7.2 Bijlage 2: Leden van de klankbordgroep	21
7.3 Bijlage 3: Vragen voorgelegd aan het klankbord	22
7.4 Bijlage 4: Enkele reacties uit het klankbord op de vragenlijst	24
7.5 Bijlage 5: Verslag vergadering Klankbordgroep op 20-6-1996	27
7.6 Bijlage 6: Lezing gegeven op 'Bodem Breed', 21 november 1996	31

Samenvatting

Doel van de voorliggende studie was het inventariseren van de behoefte aan onderzoek met betrekking tot natuurontwikkeling op verontreinigde bodem. Deze problematiek speelt vooral een rol in de uiterwaarden en op voormalige landbouwgrond. Hier komen grote oppervlakten in aanmerking voor herbestemming, terwijl zij vaak aanzienlijk verontreinigd zijn met zware metalen, organische verbindingen en fosfaat. Deze verontreiniging kan twee soorten problemen met zich meebrengen. In de eerste plaats kan verontreiniging beperkingen opleggen aan de te ontwikkelen natuur. In de tweede plaats kan het ontwikkelen van natuur een vergroting van milieurisico's met zich meebrengen, bijvoorbeeld door het vergroten van de kans op verspreiding van contaminanten. Verder worden beheerders in de praktijk geconfronteerd met de strakke normstelling uit de Wet Bodembescherming. Het bleek dat beheerders de randvoorwaarden die hun opgelegd worden door de bestaande regelgeving als een groter probleem ervaren dan gebrek aan onderzoek. Daarom is een concrete onderzoekbehoefte op dit moment moeilijk aan te geven. Een aantal mogelijkheden tot bijsturing in reeds lopende initiatieven op het gebied van ecologische risico's van contaminantia wordt aangegeven.

Abstract

The present study deals with the problem of nature development in contaminated areas. In The Netherlands large areas, especially agricultural land and rivers meadows are considered for nature development. However, these areas are often heavily contaminated with heavy metals, organic compounds and phosphate. Such contamination can cause two types of problems in case of nature development. On the one hand toxic effects on organisms may be expected; on the other hand, nature development may promote further spreading of hazardous substances into the environment. More research might be necessary to estimate the magnitude of such risks. However, in The Netherlands strict legal regulations apply to the use of contaminated soils. In the view of managers involved in nature development on contaminated soil, the strict application of legal standard is a more important restriction than the actual ecotoxicological risks. Some recommendations are made for future research.

1. INLEIDING

In het natuuronderzoek wordt reeds lang onderkend dat de milieukwaliteit sterke beperkingen oplegt aan de natuur. Met name voor waterkwaliteit bestaat dit inzicht al geruime tijd (Anonymus, 1957; Arts, 1990). In het terrestrisch milieu richtte de aandacht zich aanvankelijk op factoren als inrichting en beheer (RIN, 1979), maar na ca. 1980 nam ook hier het besef toe dat de voortdurende achteruitgang van de Nederlandse natuur alleen is te stoppen bij een sterke verbetering van de milieukwaliteit. Bij de rijksoverheid kwam dit besef onder meer tot uiting in het opzetten van grote onderzoekprogramma's die tot doel hadden de effecten van milieukwaliteit op de natuur gedetailleerd in kaart te brengen. Als voorbeelden van zulke programma's kunnen genoemd worden het Additioneel Programma Luchtverontreiniging (Heij & Schneider 1991), het Nationaal Onderzoeksprogramma Verdroging (NOV, 1993), en het Nationaal Onderzoeksprogramma Klimaatonderzoek (Schoenmaeckers, 1994).

Gelijktijdig met de erkenning van het belang van het abiotisch milieu ontstond het besef dat een werkelijke verbetering van de Nederlandse natuur alleen te bereiken is wanneer hieraan concrete en meetbare doelen worden verbonden. Een belangrijke aanzet voor deze doelen werd gegeven in het Natuurbeleidsplan (NBP; Ministerie van LNV, 1990). De kernpunten van dit plan kunnen als volgt worden samengevat:

- creëren van verbindingszones tussen bestaande natuurgebieden, waardoor een samenhangende 'ecologische hoofdstructuur' (EHS) ontstaat;
- definiëren van streefbeelden voor de natuur ('natuurdoeltypen'; zie Bijlage 1);
- karakteriseren van deze streefbeelden, o.a. middels 'doelsoorten' (zie Bijlage 1).

Dankzij de onderzoeksinspanning die geleverd is in de bovengenoemde programma's zijn inmiddels de effecten van verzuring, vermessing, verdroging en versnippering op de Nederlandse natuur redelijk goed in kaart gebracht (Heij & Erisman, 1995; Van Tol et al., 1997). Er wordt ook een actief beleid gevoerd om deze effecten te verminderen. Dit beleid is deels succesvol gebleken (Heij & Erisman 1995; Van Dobben & De Bakker, 1996). Kenmerkend voor de thema's waarop een redelijk succes is geboekt (door zowel onderzoek als beleid), is dat zij betrekking hebben op 'systeemeigen' stoffen. Dit zijn stoffen die ook in de

niet door de mens beïnvloede situatie aanwezig zijn, maar waarvan de beschikbare hoeveelheid door de mens veranderd is. Globaal gesproken gaat het dan om: meer zuur, meer meststoffen, minder water.

Het huidige natuurbeleid, zoals vastgelegd in het NBP, richt zich veel meer dan voorheen op het creëren van 'nieuwe natuur'. Hierbij wordt in de abiotische omstandigheden ingegrepen om deze geschikter te maken voor spontane ontwikkeling van natuurdoeltypen. Zulke maatregelen kunnen bij voorbeeld zijn het opzetten van de waterstand of het afgraven van de bovenste bodemlaag. Beide maatregelen verhogen de beschikbaarheid van water, terwijl met de bovenste bodemlaag ook het teveel aan nutriënten wordt afgevoerd. Er is een goede afstemming tussen het onderzoek (zowel op biotisch als op abiotisch terrein) en de te nemen maatregelen. Zo kan bij voorbeeld met redelijke mate van zekerheid voorspeld worden voor welke soorten ontwikkelingskansen bestaan bij een gegeven combinatie van zuurgraad, nutriëntenbeschikbaarheid en grondwaterstand (Latour et al., 1993; Latour et al., 1994).

De 'systeemvreemde' stoffen leveren voor zowel onderzoek als beleid veel grotere problemen op. Onder 'systeemvreemde' stoffen worden hier verstaan die stoffen die in de niet door de mens beïnvloede situatie niet of nauwelijks aanwezig zijn en die voor het functioneren van het ecosysteem ook niet noodzakelijk zijn (en veelal zelfs schadelijk zijn). Dit betreft vooral enkele zware metalen en organische verbindingen als PAK, PCB en persistente bestrijdingsmiddelen. Door het beleid zijn wel normen voor deze stoffen opgesteld (Van der Vlist, 1993), maar de relevantie van deze normen voor natuurlijke ecosystemen is onduidelijk. Dit betekent dat de kansrijkdom van vervuilde bodems als drager van 'natuur' niet of nauwelijks te voorspellen is.

Maar de problematiek gaat verder. Is het bij systeemeigen stoffen nog zo dat alleen effecten binnen een natuurterrein hoeven te worden beschouwd, voor systeemvreemde stoffen is ook het aspect van verspreiding vanuit natuurterreinen van belang. Deze verspreiding kan op verschillende wijzen plaatsvinden. Een aspect dat de laatste tijd veel aandacht heeft gekregen, is dat van de z.g. 'chemische tijdbom' (Kuiper et al., 1996). Hiermee wordt bedoeld dat bij natuurontwikkeling op voormalige landbouwgrond door het stoppen met bekalken, verzuring van de bodem en toename van het gehalte aan opgeloste organische stof zal optreden. Hierdoor

zal de mobiliteit van zware metalen (en mogelijk ook van organische microverontreinigingen) toenemen. Verspreiding vanuit natuurterreinen kan behalve met het grondwater ook plaatsvinden met afgevoerde biomassa (bij voorbeeld bij het afplaggen van heide; Kampf et al., 1991) of afgevoerde bodem (bij voorbeeld bij het afvoeren van de bouwvoor op voormalige landbouwgrond, of van bagger uit vennen).

Natuurbeheerders worden in toenemende mate geconfronteerd met de problematiek van de systeemvreemde stoffen. Veel gevallen van bodemverontreiniging blijken binnen of dichtbij de EHS te liggen (Moonen, 1996). Grote natuurontwikkelingsprojecten zullen in de komende jaren vooral uitgevoerd worden in de uiterwaarden (Iedema et al., 1994). Het is voor beheerders vaak niet duidelijk: (a) wat de mogelijkheden voor natuurontwikkeling in zulke terreinen zijn, (b) wat de risico's van verspreiding buiten het terrein zijn, en (c) wat de financiële risico's zijn (bij voorbeeld door een eventuele saneringsverplichting). Veelal is kostbaar bodemonderzoek nodig, maar dit geeft onvoldoende uitsluitsel voor ecotoxicologische risico's. Er bestaat de indruk dat de aansluiting tussen praktijk, beleid en onderzoek onvoldoende is. Deze constatering was aanleiding voor het PGBO om het IBN op te dragen een studie uit te voeren naar de vragen die instellingen die in de praktijk te maken hebben met natuurontwikkeling op vervuilde bodem door het onderzoek beantwoord willen zien.

In de volgende hoofdstukken zal achtereenvolgens aandacht besteed worden aan:

- doel, werkwijze en uitvoerders van de studie;
- beschrijving van het verloop van de studie;
- discussie van de resultaten.

In bijlagen zijn opgenomen:

1. enige details met betrekking tot de natuurdoeltypen-systematiek;
2. de samenstelling van de klankbordgroep;
3. de vragenlijst die aan het klankbord is voorgelegd;
4. enkele reacties op deze lijst;
5. verslag van de vergadering met de klankbordgroep;
6. samenvatting van een lezing gegeven voor het symposium 'Bodem Breed'.

2. DOEL EN WERKWIJZE

Het doel van de studie is in de oorspronkelijke opzet geformuleerd als:

'inzicht krijgen in het onderzoek dat gewenst is om tot een systematiek te komen voor de keuze van natuurdoeltypen op diverse typen vervuilde terreinen; doen van concrete aanbevelingen (zowel m.b.t. inhoud als m.b.t. uitvoerder) en stellen van prioriteiten voor toekomstig onderzoek'.

De studie zou moeten resulteren in concrete aanbevelingen met betrekking tot:

- onderzoek dat uitgevoerd moet worden ten behoeve van bedoelde systematiek;
- het bij elkaar brengen van partijen uit de kennisinfrastructuur ten einde te komen tot probleemgestuurde, oplossingsgerichte kennisopbouw op dit gebied.

De werkwijze is als volgt geformuleerd:

1. Formeren van een klankbordgroep met vertegenwoordigers van gebruikers en onderzoekinstellingen (provincies, LBL, Natuurmonumenten, SBB, RIVM, VU).
2. In samenspraak met de klankbordgroep, opstellen van een checklist met mogelijke knelpunten, vragen en aandachtspunten. Deze zal minimaal de volgende vragen omvatten:
 - om welke gebieden gaat het?; zwaartepunt binnen of buiten de EHS?
 - welke gebruiksdoelen worden met deze gebieden beoogd (hoofdgroep III, IV, anders)?
 - om welke stoffen gaat het (zware metalen, pesticiden, org-Cl, PAK, PCB, N, P, andere)?
 - welke problemen zijn in de praktijk opgetreden of worden verwacht?
 - welke kennis wordt vanuit de praktijk verwacht om deze problemen op te lossen; en met welk niveau van detail?
 - is monitoring noodzakelijk? en zo ja, wat en hoe? biotische of abiotische effectparameters?
3. Toezenden van de checklist aan een breed publiek van gebruikers (\pm 30-50 personen uit provincies, LBL, SBB, NM, waterschappen, . . .). Deze gebruikers zal gevraagd worden

hun vragen nader te preciseren middels een workshop. Vooral de door de gebruiker gewenste basisfilosofie dient hierbij aandacht te krijgen:

- hoofdingang biodiversiteit of (mede) landbouwkundig gebruik?
 - wordt aanpassing van het NDT systeem uit de EHS verlangd, of de ontwikkeling van een nieuwe filosofie?
 - welk percentage van realisatie van natuurdoeltypen is gewenst (in termen van doelsoorten)?
 - wat zijn de prioriteiten?
 - welke kennisstructuur is gewenst?
4. Samenvatten van de problematiek vanuit de optiek van de gebruiker; hierbij dienen prioriteiten benoemd te worden. De concept rapportage gaat voor commentaar langs de klankbordgroep, en wordt vervolgens toegezonden aan onderzoekinstellingen (SC, AB, TNO, RIVM, ingenieursburo's). Middels een brainstorm-sessie met vertegenwoordigers van deze onderzoekinstellingen zal getracht worden te komen tot een nadere invulling van de kennis-infrastructuur.
5. Samenvatten van de resultaten; laatste ronde langs de klankbordgroep; eindrapportage.

3. VERLOOP VAN DE STUDIE

Het formeren van de klankbordgroep werd bemoeilijkt door agenda-problemen, maar ook door het feit dat niet alle beoogde eindgebruikers overtuigd waren van de ernst van de problematiek. Zo was bij de provincies de belangstelling betrekkelijk gering (IPO overleg, mond. med. J. Smittenberg). De namen van de klankbord-leden worden gegeven in Bijlage 2.

Door de uitvoerders is in onderling overleg een vragenlijst opgesteld om voor te leggen aan het klankbord. Bij het opstellen van de vragenlijst hebben de volgende overwegingen een rol gespeeld:

- Natuurontwikkeling vindt in Nederland slechts in bepaalde gebieden plaats. Dit betekent dat de doelen van de natuurontwikkelingsprojecten slechts een beperkt aantal natuurdoeltypen omvatten. Deze zijn in de vragenlijst met name genoemd, met een mogelijkheid tot aanvulling;
- De grootste problemen zijn te verwachten in de uiterwaarden en op voormalige landbouwgrond. Beide terreintypen komen op vrij ruime schaal in aanmerking voor herbestemming en natuurontwikkeling, terwijl zij veelal sterk tot zeer ernstig vervuild zijn;
- Beperkingen die door bodemverontreiniging opgelegd worden aan natuurontwikkeling kunnen tweërlei oorzaak hebben:
 - * de risico's van verspreiding vanuit natuurterreinen, zowel met afgevoerd bodemmateriaal (bouwvoor, bagger, plaggen) als met afgevoerd plantenmateriaal (maaisel);
 - * de locale beperkingen die aan bepaalde organismen worden opgelegd. Vaak zullen dit risico's zijn voor toppredatoren tengevolge van doorvergiftiging (concentratie van stoffen in de voedselketen), maar ook bij lagere organismen (vooral bodemorganismen) kunnen belangrijke effecten optreden.

De vragenlijst (Bijlage 3) werd voorgelegd aan de leden van de klankbordgroep. De meesten vonden de vragen moeilijk te beantwoorden. In de beleving van velen sloten de vragen te weinig aan bij de problematiek zoals die in de praktijk gevoeld wordt. Om die reden werd besloten een extra vergadering van de klankbordgroep te beleggen om de vragenlijst om te

werken tot een aantal stellingen. Die stellingen zouden dan richting kunnen geven aan de discussie in de geplande workshop.

In de hieraan gewijde vergadering van de klankbordgroep bleek voor het project in zijn huidige opzet weinig draagvlak te bestaan (Bijlage 4 en Bijlage 5). In het algemeen zag men gebrek aan kennis niet als het belangrijkste probleem. Het is eerder het 'keurslijf' van de Wet Bodembescherming (Wbb) dat in de praktijk als belangrijkste probleem wordt ervaren. Een strakke toepassing van de criteria voor 'ernstig' en 'urgent' zoals omschreven in de Wbb kan leiden tot dure saneringsverplichtingen waarvan de ecologische noodzaak op zijn minst dubieus is. De oorzaak hiervan is vooral dat de in de Wbb vastgelegde normen bepaald zijn op grond van laboratorium-onderzoek waarvan de relevantie in de veldsituatie moeilijk te schatten is. Het werd als onmogelijk ervaren om de gevraagde relatie met het natuurdoeltypen-systeem te leggen.

Op grond van bovenstaande overwegingen werd besloten de workshop geen doorgang te laten vinden. Tijdens de vergadering van de klankbordgroep werd een nieuwe, veel eenvoudiger vragenlijst opgesteld, die meer aansluit bij de boven geschetste problematiek (Bijlage 5). In een telefonische ronde bleek echter ook voor deze vragenlijst weinig draagvlak te bestaan. Hierop werd besloten niet verder te gaan op de ingeslagen weg en het project voortijdig af te ronden.

4. DISCUSSIE

De in de voorgaande hoofdstukken geschetste problematiek is grotendeels te herleiden tot twee oorzaken:

- onduidelijkheid omtrent de ecologische relevantie van de in de Wbb gestelde grenswaarden;
- twijfel aan de bruikbaarheid van de natuurdoeltypen-systematiek als het gaat om het schatten van ecologische risico's.

Het eerste punt kan niet uitsluitend via generiek onderzoek en normstelling opgelost worden; een meer op de lokale situatie en beoogde bodemfunctie gerichte toepassing van de bestaande regels lijkt hier onontkoombaar (zie ook: Faber & Olsthoorn 1995). Het bleek echter niet mogelijk het klankbord er van te overtuigen dat, ook al is de Wbb op dit moment in de praktijk het grootste knelpunt, onderzoek toch noodzakelijk is om dit knelpunt op te lossen. Immers, ook bij een minder strikte toepassing van de Wbb is een goede beoordeling van ecologische risico's essentieel.

Het tweede punt, of de natuurdoeltypen-systematiek ook op vervuilde bodem bruikbaar is, is een vraag waarmee men zich in de praktijk nog niet geconfronteerd voelt. Inmiddels is deze vraag wel door het beleid opgepakt, en is in opdracht van het Ministerie van LNV door het RIVM een studie uitgevoerd om te komen tot een 'Leidraad bodembeoordeling EHS-gronden' (Lijzen & ter Meulen, 1997). Deze studie heeft een aantal belangrijke onderzoekslacunes aan het licht gebracht. De problematiek rond de toepasbaarheid van de natuurdoeltypen-systematiek op vervuilde bodem laat zich als volgt karakteriseren:

De doelsoorten uit het natuurdoeltypen-systeem zijn voor een groot deel hogere planten (Bijlage 1), waarvan de gevoeligheid voor verontreiniging meestal gering is, althans voor zware metalen en op populatie-niveau (Verkleij & Ernst, 1991). De meest waarschijnlijke effecten onder doelsoorten treden hoger in voedselketens op, via doorvergiftiging en bioconcentratie. De werkelijk gevoelige doelsoorten zijn daarom slechts een klein aantal (maximaal enkele tientallen) toppredatoren, bijna alle vogels en zoogdieren (Tabel 1). Volgens De Snoo & Canters (1991) is ongeveer 25% van de achteruitgang van vogels en zoogdieren in

Nederland te wijten aan vergiftiging. De actuele risico's voor individuele soorten zijn echter moeilijk te schatten zonder gedetailleerd onderzoek naar voedselkeuze en foerageergedrag (Figuur 1). Momenteel kan de gevoeligheid van doelsoorten meestal alleen geschat worden door middel van extrapolatie uit de gevoeligheid van verwante 'laboratorium'dieren (Verboom et al., 1995; Posthuma et al., 1995).

Tabel 1: Verdeling van de doelsoorten over taxonomische groepen, en aantal toppredatoren als percentage van alle doelsoorten voor twee natuurdoeltypen: Ri-2.1 (rivierboslandschap in vrij afstromend riviertraject) en Ri-2.2 (rivierboslandschap in gevarieerd milieu).

taxonomische groep	natuurdoeltype	
	Ri-2.1	Ri-2.2
hogere planten	126	121
zoogdieren	5	5
vogels	45	44
reptielen, amfibieën	5	5
dagvlinders	7	6
TOTAAL	188	181
toppredatoren	23 (12%)	22 (12%)

Behalve bij soorten die aan de top van voedselketens staan, treden effecten ook op aan de basis, bij de strooiselverteeders. Effecten van verontreinigingen via bioconcentratie (opname door de huid) zijn aangetoond voor bij voorbeeld regenwormen, en via biomagnificatie (opname via voedsel) voor bij voorbeeld pissebedden. In deze groepen bevinden zich echter geen doelsoorten.

Men dient zich voorts te realiseren dat in een concrete situatie, zelfs onder ideale omstandigheden, slechts een beperkt deel van de voor de gegeven situatie als doelsoort aangemerkte soorten aanwezig zal zijn. Volgens het 'Handboek' (Bal et al., 1995) zou de aanwezigheid van ca. 50% van de doelsoorten een goede score zijn; in de praktijk is dit percentage waarschijnlijk veel lager (Prins et al., 1998). Veel soorten zullen ontbreken omdat een gebied te klein is of onbereikbaar, of omdat 'systeemeigen' abiotische factoren niet de vereiste waarden hebben. Bij het schatten van ecotoxicologische risico's in een concrete situatie zouden dergelijke ontbrekende doelsoorten buiten beschouwing moeten blijven.

De 'Leidraad' (Lijzen & ter Meulen, 1997) geeft een raamwerk voor een methode om risico's voor natuurdoeltypen te bepalen. Hierbij is deels rekening gehouden met bovenstaande overwegingen. Overigens blijkt ook uit dit rapport hoe groot de behoefte is aan meer kennis omtrent het gedrag van stoffen in de veldsituatie. Bij de huidige stand van kennis is het in feite niet goed mogelijk een beoordeling te geven van ecologisch relevante risico's.

Men kan zich overigens afvragen of de doelsoorten-benadering voor de gegeven problematiek wel de meest geschikte is. In de 'Leidraad' wordt als maat voor ecotoxicologisch risico aanbevolen de PAF (Potentieel Aangetaste Fractie), d.w.z. het percentage soorten dat een reëel risico loopt ten aanzien van groei, reproductie of overleving van individuen. Deze PAF wordt dan berekend over de doelsoorten (de z.g. $PAF_{\text{doelsoorten}}$), waarbij de grenswaarde voor een acceptabel risico wordt gesteld op 5%. Momenteel is het echter alleen mogelijk deze $PAF_{\text{doelsoorten}}$ te schatten voor vogels en zoogdieren. Omdat van de doelsoorten zelf meestal geen gegevens beschikbaar zijn, wordt bij deze benadering het ecotoxicologisch risico feitelijk afgemeten aan een klein aantal, weinig representatieve soorten. Het lijkt er dus op dat een strikte toepassing van de doelsoorten-benadering evenzeer tot ecologisch irrelevante conclusies kan leiden als een strikte toepassing van de streef- en interventiewaarde benadering uit de Wbb. De generieke risicoschatting, gebaseerd op Albenberg & Slob (1993) zou daarom moeten worden aangevuld met methoden voor 'actuele risicobeoordeling' die meer zijn toegesneden op de lokale situatie. Hiertoe zijn de volgende mogelijkheden denkbaar:

1. *De procesbenadering.* Het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al., 1995) geeft aan dat natuurdoeltypen niet alleen gekarakteriseerd worden door het voorkomen van een reeks doelsoorten (de 'dierentuinbenadering'). De natuurdoeltypen moeten volgens het Handboek ook gedefinieerd worden in termen van processen. Deze procesbenadering is echter slechts schematisch uitgewerkt. In de inleidende hoofdstukken wordt sterk de nadruk gelegd op abiotische, veelal landschapsvormende, processen (erosie, sedimentatie, kwel, vuur). Maar ook begrazing wordt als proces genoemd. In de uitwerking per natuurdoeltype worden 'procesparameters' (indicatoren voor deze processen) genoemd. Bij het natuurdoeltype Ri-2.1 (rivierboslandschap in vrij afstromend riviertraject) worden o.a. als procesparameters genoemd: *'indicatie voor laag accumulatieniveau van zware metalen; blijkt uit bepalingen in bodemmonsters en grondwaterbepalingen'*; en een soortgelijke formulering voor organische

microverontreinigingen (Bal et al., 1995: p. 129). Dit wijst weer op een Wbb-achtige benadering (bulkgehalten), die, zoals eerder gebleken, ecologisch niet erg relevant is. Wellicht is het echter mogelijk processen ook meer in biologische termen te definiëren, en hierin ook verontreinigings-gevoelige processen te betrekken. Dit zouden bij voorbeeld kunnen zijn: strooiselafbraak, bodemademhaling, activiteit van bodemenzymen, mineralisatie van organische stof, voortplanting bij toppredatoren. Met name decompositie van organische stof en nitrificatie blijken gevoelige processen te zijn (Faber et al., ongepubl.).

Door onderzoek (te beginnen met literatuur-onderzoek) moet het mogelijk zijn deze processen per natuurdoeltype (of aggregatie van natuurdoeltypen) te identificeren en te kwantificeren. In veld- en laboratorium-onderzoek kan vervolgens de invloed van diverse vormen van verontreiniging op deze processen geschat worden. Is hierover voldoende kennis verzameld dan kunnen voor deze processen risicogrenzen worden opgesteld om daarmee de kansrijkdom voor natuurdoeltypen op verontreinigde bodem vast te stellen. De procesgerichte beoordeling van risico's bij natuurontwikkeling dient ook aandacht te besteden aan bodemvorming, en in het bijzonder aan het ontstaan van verticale bodemheterogeniteit. Modellen voor speciatie, verzuring, uitspoeling, etc. dienen hiertoe uitgebreid te worden met een ruimtelijke component. Daarmee kan de ruimtelijke differentiatie in speciatie en beschikbaarheid worden beschreven in relatie tot de ontwikkeling van het bodemprofiel en de daarin aanwezige organismen. In dit verband is ook van belang dat bij de vorming van een organische toplaag de hierbij behorende levensgemeenschap gekenmerkt kan worden door een grotere gevoeligheid voor verontreiniging. Bij ontwikkeling van natuurdoelen met organische bodems kan hierdoor het toekomstig risico ernstig worden onderschat (Faber & Olsthoorn 1995).

2. De sleutelsoorten benadering. Er is momenteel een toenemende inspanning om natuurdoeltypen niet alleen te karakteriseren in termen van doelsoorten en processen, maar ook in termen van andere 'sleutelsoorten'. Zulke sleutelsoorten zijn weliswaar geen doelsoorten, maar wel karakteristiek voor een natuurdoeltype, een ontwikkelingsstadium van een natuurdoeltype, of een groep van natuurdoeltypen. Zulke soorten worden ook wel 'procesparameters' genoemd, d.w.z. soorten die indicatief zijn voor een bepaalde ontwikkelingsrichting (Schaminée & Jansen 1996). Ecotoxicologische risicoschatting op grond van sleutelsoorten biedt voordelen ten opzicht van die op grond van doelsoorten. Sleutelsoorten kunnen in enkele categorieën

worden samengenomen, waardoor er minder specifieke gegevens benodigd zijn, terwijl er directe toxicologische gegevens beschikbaar zijn. Daarnaast kunnen sleutelsoorten gebruikt worden voor monitoring vanaf vroege stadia in de ontwikkeling van een natuurdoeltype, zodat een betere mogelijkheid tot bijsturen ontstaat. Een eerste stap op dit spoor moet zijn het identificeren van sleutelsoorten per (groep van) natuurdoeltypen; hiervoor kan worden aangesloten op de 'procesparameter' benadering uit Schaminée & Jansen (1996). De feitelijke blootstelling van de sleutelsoorten kan waarschijnlijk het beste gerelateerd worden aan eenvoudig te meten biomarkers. Op termijn kan onderzoek ook een relatie leggen tussen de biomarker-response (blootstelling) en effecten op traditionele toxicologische eindparameters (groei, reproductie en overleving) van de sleutelsoorten. In principe is het zelfs mogelijk een relatie te leggen met effecten op soorten die zich hoger in de voedselketen bevinden (Latour et al. 1997).

3. *De 'ecological engineering' benadering.* Organismen kunnen zelf ook een positief effect hebben op de belasting in natuurterreinen, en daarmee de milieurisico's verkleinen (Eijsackers 1996). In het algemeen worden bij natuurontwikkeling vele processen met betrekking tot 'systeemeigen' stoffen gestuurd door micro-organismen in de bodem (zuurgraad, gehalte aan organische stof, kationenuitwisselingscapaciteit, enz.). Onderzocht zou moeten worden in hoeverre bij natuurontwikkeling micro-organismen ingezet kunnen worden om de afbraak van organische verontreiniging te versnellen. Enerzijds kunnen dit micro-organismen zijn die zelf actief verontreinigingen afbreken, anderzijds bodemorganismen die gunstige condities (doorluchting, ontwatering etc.) scheppen voor deze afbraak. Verder kunnen mogelijk 'hyperaccumulerende' hogere planten worden ingezet om zware metalen versneld af te voeren (de z.g. fyto-remediatie; cf. Cunningham & Ow, 1996). Naast de vraag welke organismen hiervoor ingezet kunnen worden is de vraag van belang welke bodemcondities deze organismen verlangen, en of deze condities te verenigen zijn met natuurdoelstellingen. Een kansrijke mogelijkheid zou kunnen zijn het combineren van fyto-remediatie middels houtige gewassen met energieteelt en laagwaardige (recreatie-) natuur.

Tot slot is nog een relativerende opmerking met betrekking tot het onderzoek hier op zijn plaats. De belangrijkste conclusie uit het hier gerapporteerde project is dat er een grote kloof is tussen datgene wat in de praktijk van natuurontwikkeling als probleem wordt ervaren, en

datgene wat het bodembeschermingsbeleid oplegt aan randvoorwaarden. Wellicht zou het dichten van deze kloof momenteel de hoogste prioriteit moeten hebben. In dat geval is betere communicatie van groter belang dan meer onderzoek. Het onderzoek zou zich bij een dergelijke benadering bij voorbeeld kunnen beperken tot monitoring van verontreiniging in een aantal biotische compartimenten op verdachte locaties. Ook kunnen eenvoudige veldexperimenten een direct inzicht geven in het gedrag van verontreiniging bij natuurontwikkeling, en daarmee de milieurisico's. Dit zou bij voorbeeld kunnen door een terrein op te delen in blokken met verschillend beheer en de ontwikkeling te monitoren.

5. AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK

- I. voortzetting van de in de 'Leidraad' ingezette lijn:
 - A. verbeteren van de modelmatige voorspelling van veranderingen in de beschikbaarheid van contaminanten bij veranderend landgebruik;
 - B. ontwikkelen van een methodiek voor ecotoxicologische schatting van actuele risico's, met nadruk op het schatten van biologische beschikbaarheid en op doorgifte van contaminanten in voedselketens.

Mogelijke uitvoerder: RIVM i.s.m. SC-DLO, IBN-DLO, ingenieursbureau's.

- II. verkennen van de mogelijkheden om de procesingang te gebruiken voor een ecologische risicoschatting voor natuurdoeltypen op verontreinigde bodem. Definiëren en kwantificeren van gevoelige processen; vaststellen van effecten van verschillende vormen van chemische belasting daarop. Mogelijke uitvoerders: IBN-DLO, VU.
- III. verkennen van de mogelijkheden om de effecten van contaminanten op natuurdoeltypen te karakteriseren middels sleutelsoorten in plaats van middels doelsoorten. Aansluiten op 'procesparameter' benadering; bijeenbrengen beschikbare kennis; afwegen 'sleutelsoorten' vs. 'doelsoorten' benadering. Mogelijke uitvoerder: IBN-DLO.
- IV. nader onderzoek naar de mogelijkheden om natuurontwikkeling te combineren met versnelde biologische afbraak van contaminanten; of met fytoremediatie, eventueel in combinatie met energieteelt. Mogelijke uitvoerders: IBN-DLO, AB-DLO, VU, RIVM, ingenieursbureau's.

6. LITERATUUR

- Aldenberg, T, Slob, W. 1993. Confidence limits for hazardous concentrations based on logistically distributed NOEC toxicity data. *Ecotox. Environ. Safety* 25: 48-63.
- Anonymus. 1957. Air and water pollution: the position in Europe and in the United States. European Productivity Agency OEEC, 218 p.
- Arts, G. 1990. Deterioration of atlantic soft water systems and their flora, a historical account. Diss. Nijmegen, 197 p.
- Bal, D, Beije, H M, Hoogeveen, Y R, Jansen, S R J, van der Reest, P J. 1995. Handboek Natuurdoeltypen in Nederland. Rapport IKC-N 11, 408 p.
- Cunningham, S D, Ow, D W. 1996. Promises and prospects of phytoremediation. *Plant Physiology* 110: 715-719.
- De Snoo, G R, Canters, K J O. 1991. Vogels en zoogdieren chemisch onder druk. In: G P Hekstra & F J M van Linden (eds.): Flora en fauna chemisch onder druk, p. 149-173. Pudoc, Wageningen.
- Eijsackers, H. 1996. Natuurbeheer voor en door Milieubeheer. Inaugurale Rede Vrije Universiteit Amsterdam, 21 p.
- Faber, J H, Olsthoorn, A F M. 1995. Bescherming van organische bodems. Rapport TCB, 97 p.
- Heij, G J, Erisman, J W. 1995. Acid rain research: do we have enough answers? - Proceedings of a speciality conference, 's-Hertogenbosch, The Netherlands, 10-12 October 1994. Elsevier, *Studies in Environmental Science* 64, 502 p.
- Heij, G J, Schneider, T. 1991. Acidification research in The Netherlands: final report of the Dutch Priority Programme on acidification. Elsevier, Amsterdam, 771 p.
- Iedema, W, Hosper, H, Keuning, J, De Vriend, M. 1994. Natuur aan het werk: een verkenning van mogelijkheden voor grootschalige natuurontwikkeling langs rijkswateren en rijkswegen. Rapport Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 56 p.
- Kampf, H, Karres, J J C, Doelman, P. 1991. De chemische kwaliteit van de Nederlandse heide. Rapport DHV F2646-72-001, 73 p + bijl.

- Kuiper, R, Smeets, P, Wagenveld, T. 1996. Chemische tijdbommen onder Nederland - ruimtelijke ordening en bodemverontreiniging in het landelijk gebied. Studierapport RPD, 57 p.
- Latour, J B, Kros, J, Klein, M H J, Van de Meent, D, Faber, J H, Klok, T C, Beugelink, G P, Querner, E P, Wiertz, J, Klepper, O, Traas, T P, Luttik, R, Verhallen, E, Van Dobben, H F, Alkemade, J R M, Staritsky, I G, Baveco, J M, Wamelink, W, Erisman, J W, Reiling, R. 1997. Milieu en Natuur - achtergronddocument bij Natuurverkenningen '97. Rapport IKC-N in prep.
- Latour, J B, Reiling, R, Slooff, W. 1994. Ecological standards for eutrophication and desiccation: perspectives for a risk assessment. *Water, Air, and Soil Pollution* 78: 265-279.
- Latour, J B, Reiling, R, Wiertz, J. 1993. MOVE: a multiple stress model for vegetation. In: J C Hooghart & C W S Posthumus (eds.): *The use of hydro-ecological models in the Netherlands*. TNO Committee on Hydrological research Proceedings and Information 47: 53-66.
- Lijzen, J P A, Ter Meulen, G R B. 1997. Opzet voor een Leidraad bodembeoordeling EHS gronden. Rapport RIVM, in prep.
- Lina, P H C, Van Ommering, G. 1994. Bedreigde en kwetsbare zoogdieren in Nederland: toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC Natuurbeheer 12, 42 p.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer, en Visserij. 1990. Natuurbeleidsplan - regeringsbeslissing. 2de kamer vergaderjaar 1989-1990 21 149 nrs 2-3, 271 p.
- Moonen, M F. 1996. Geen grond voor Groen? - Bodembeoordeling: de potentie van een (verontreinigde) bodem voor natuurontwikkeling. Rapport Tauw Milieu R2410122, 101 p. + bijl.
- NOV. 1993. Nationaal Onderzoekprogramma Verdroging: Rapport van de voorbereidingscommissie Onderzoekprogramma Verdroging. 37 p.
- Posthuma, L, Aldenberg, T, Luttik, R, Traas, T P, Vaal, M A, Willemsen, A. 1995. Methoden voor de extrapolatie van toxiciteitsgegevens uit laboratorium-studies naar doel- of aandachtsoorten. Rapport RIVM 719102047, 136 p.
- Prins, A H, Dijkstra, G A, Bekker, R M. 1998. Possibilities for the realisation of target nature types in a Dutch stream valley system. *Acta Botanica Neerlandica*, in prep.

- Rijksinstituut voor Natuurbeheer. 1979. Natuurbeheer in Nederland; levensgemeenschappen. Pudoc, Wageningen, 392 p.
- Schaminée, J, Jansen, A. 1996. Wegen naar natuurdoeltypen: ontwikkelingsreeksen en hun indicatoren voor herstelbeheer en natuurontwikkeling. Rapport IBN / KIWA, 14 p + bijl.
- Schoenmaeckers, B. 1994. Klimaatonderzoek in Nederland. Rapport RIVM, 58 p.
- Van der Vlist. 1993. Bodembescherming als object van overheidszorg. In: Ivens, W P M F & Lanse, A L E (eds.): Bodem en milieu in Nederland, p. 247-279. Open Universiteit, Heerlen.
- Van Dobben, H F, De Bakker, A J. 1996. Re-mapping epiphytic lichen biodiversity in the Netherlands: effects of decreasing SO₂ and increasing NH₃. Acta Botanica Neerlandica 45: 55-71.
- Van Tol, G, Van Dobben, H F, Schmidt, P, Klap, J M. 1997. Biodiversity of Dutch forest ecosystems as affected by receding groundwater levels and atmospheric deposition. Biodiversity and Conservation, in press.
- Verboom, J, Faber, J H, Kalkhoven, J T R, Latour, J, Opdam, P F M, Posthuma, L. 1995. Milieuverkenningen en fauna: op weg naar multiple-stress modellen. Rapport IBN-DLO 170, 86 p.
- Verkleij, J A C, Ernst, W H O. 1991. Milieugevaarlijke stoffen en de effecten op hogere planten. In: G P Hekstra & F J M van Linden (eds.): Flora en fauna chemisch onder druk, p. 81-102. Pudoc, Wageningen.

7. BIJLAGEN

7.1 *Bijlage 1: Natuurdoeltypen*

Volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al., 1995) is een natuurdoeltype 'een nagestreefde combinatie van abiotische en biotische kenmerken op een bepaalde ruimtelijke schaal'. Het natuurdoeltypen-stelsel moet gezien worden als een hulpmiddel bij de planvorming, het beheer en de evaluatie van de Ecologische Hoofdstructuur. Als criteria voor natuurkwaliteit worden vooral 'verscheidenheid' en 'natuurlijkheid' gehanteerd. De verscheidenheid wordt afgemeten aan het voorkomen van doelsoorten; dit zijn soorten die voor uitsterven in Nederland behoed moeten worden, of soorten die voor hun voorkomen in relatief sterke mate op Nederland zijn aangewezen. De natuurlijkheid wordt afgemeten aan de mate van menselijke beïnvloeding; geconstateerd wordt dat een echt objectieve maat hiervoor niet bestaat.

De doelsoorten

De doelsoorten worden afgeleid volgens het zogenaamde 'itz-criterium'. Dit staat voor:

- het i-criterium: internationaal gezien heeft Nederland een relatief grote betekenis voor het behoud van de soort;
- het t-criterium: de soort heeft in Nederland een dalende trend;
- het z-criterium: de soort is in Nederland zeldzaam.

De t- en z-criteria worden volgens strikte, internationaal vastgelegde normen bepaald (Lina & Van Ommering, 1994). Deze zijn gelijk aan de normen voor de z.g. Rode Lijsten. Om aan het t-criterium te voldoen moet een soort sinds ± 1950 met 25-50% zijn achteruitgegaan; om aan het z-criterium te voldoen moet een soort op uurhok-schaal ($5 \times 5 \text{ km}^2$) minder dan 12-25% landsdekking hebben (de exacte criteria verschillen per soortengroep); om aan het i-criterium te voldoen moet het hoofdverspreidingsgebied van een soort in West-Europa liggen en moet Nederland hierin een centrale plaats innemen. Een soort is een doelsoort, wanneer aan twee of drie van de itz-criteria is voldaan.

Om vast te stellen of een soort aan deze criteria voldoet, zijn veel gegevens nodig; deze zijn van lang niet alle soortengroepen beschikbaar. Daarom zijn als doelsoorten alleen soorten aangewezen uit de groepen hogere planten, zoogdieren, vogels, amfibieën, reptielen, dagvlinders, libellen en vissen. Verreweg de meeste doelsoorten zijn hogere planten. Tabel 2 geeft een overzicht van de verdeling van de aantallen doelsoorten over de taxonomische groepen in het terrestrisch milieu.

Tabel 2: procentuele verdeling van de doelsoorten over de taxonomische groepen in het terrestrisch milieu. Totaal aantal doelsoorten: 567.

hogere planten	72%
vogels	11%
zoogdieren	3%
amfibieën en reptielen	2%
vlinders & libellen	12%

De doeltypen

De indeling in doeltypen moet niet gezien worden als een wetenschappelijke indeling, maar als een hulpmiddel voor het natuurbeleid. Vergeleken met de plantensociologische systematiek zijn de doeltypen bij benadering op het niveau van verbonden gedefinieerd. Er zijn twee belangrijke indelingscriteria, nl. de beheersintensiteit en de fysisch-geografische regio. De combinatie hiervan scheidt de abiotische randvoorwaarden waarbinnen een doeltipe gerealiseerd kan worden. Naar de beheersintensiteit worden vier 'hoofdgroepen' onderscheiden:

hoofdgroep 1: 'nagenoeg natuurlijke eenheden': grote eenheden (duizenden ha), na eenmalige inrichtingsmaatregelen (vrijwel) zonder menselijke beïnvloeding (komt thans in Nederland niet voor);

hoofdgroep 2: 'begeleid-natuurlijke eenheden': grote eenheden (>500 ha), alleen integrale, externe beheersmaatregelen (bij voorbeeld waterbeheer);

hoofdgroep 3: 'half-natuurlijke eenheden': kleine eenheden (tot ±100 ha) met aangepast 'boeren-beheer' (maaien, plaggen etc.);

hoofdgroep 4: 'multifunctioneel': kleine eenheden (tot enkele ha) met andere functies (landbouw, bosbouw, recreatie) naast natuur.

Tabel 3 geeft een overzicht van de aantallen doeltypen in het terrestrische milieu per fysisch-geografische regio en per beheers-hoofdgroep (samengevat voor de 'extensieve' hoofdgroepen 1+2 en de 'intensieve' hoofdgroepen 3+4).

Tabel 3: aantallen terrestrische natuurdoeltypen per beheerstype en per fysisch-geografische regio. Naar Bal et al. (1995), vereenvoudigd.

fysisch-geografische regio	beheer	
	extensief	intensief
heuvelland	3	14
zandgrond	5	21
rivierengebied	2	14
laagveen	4	12
zeeklei	3	15
duinen	2	18

7.2 Bijlage 2: Leden van de klankbordgroep

naam	instelling
H. Schouffoer	Provincie Zuid Holland
G. van Leeuwen	Provincie Gelderland
P. van den Brand	Ministerie van LNV, Directie Zuidwest
J. Karres	Ministerie van LNV, Directie Natuur
F. Kok	RWS-Directie Oost-Nederland
R. de Ridder	LBL
M.H.J. Klein	IKC-Natuurbeheer
H. Piek	Natuurmonumenten
J. Latour	RIVM

7.3 Bijlage 3: Vragen voorgelegd aan het klankbord

1. Natuurontwikkeling vindt in Nederland niet gelijkmatig in allerlei soorten gebieden plaats. Dit betekent dat een selectie van natuurdoeltypen ook de doelen zijn van de natuurontwikkelingsprojecten. Die selectie valt uiteen in vier groepen: (1) natuurontwikkeling in bovenstroomse gebieden van beekdalen, (2) natuurontwikkeling in uiterwaarden, (3) natuurontwikkeling in laagveengebieden -veelal bedoeld als bufferzones-, en (4) natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden. De beoogde natuurdoeltypen zijn dan:

- Hz-2.3 Boslandschap van bron en beek op de hogere zandgronden (inclusief deelelementen die vallen onder hoofdgroep 3 - halfnatuurlijke eenheden).
- Hl-2.2 Boslandschap van bron en beek in het heuvelland van Zuid-Limburg (inclusief deelelementen die vallen onder hoofdgroep 3 - halfnatuurlijke eenheden).
- Ri-2.1 Rivierboslandschap in vrij afstromend riviertraject (inclusief deelelementen die vallen onder hoofdgroep 3 - halfnatuurlijke eenheden).
- Ri-2.2 Rivierboslandschap in gevarieerd milieu (inclusief deelelementen die vallen onder hoofdgroep 3 - halfnatuurlijke eenheden).
- Lv-2.1 Veenmoeraslandschap (inclusief deelelementen die vallen onder hoofdgroep 3 - halfnatuurlijke eenheden).
- Lv-2.2 Veenboslandschap (inclusief deelelementen die vallen onder hoofdgroep 3 - halfnatuurlijke eenheden).
- Lv-2.3 Laagveenmoeras (inclusief deelelementen die vallen onder hoofdgroep 3 - halfnatuurlijke eenheden).
- Hz-1.1 Zand-natuurboslandschap (bij de grotere projecten), anders:
- Hz-2.1 Boslandschap op arme en lemige zandgronden (inclusief deelelementen die vallen onder hoofdgroep 3 - halfnatuurlijke eenheden).
- Hz-2.2 Zandverstuivingslandschap (inclusief deelelementen die vallen onder hoofdgroep 3 - halfnatuurlijke eenheden).

Zoudt u per bovenstaand natuurdoeltype de mogelijkheden van natuurontwikkeling in relatie tot bodemverontreiniging willen aangeven? Probeer bij het beantwoorden van de

vraag zo goed mogelijk de grootte van het te ontwikkelen terrein in relatie tot de areaalgrootte van toppredatoren onder de doelsoorten te betrekken in verband met de risico's van eventuele doorvergiftiging. Welke stoffen of stofgroepen vormen volgens u een belemmering bij de realisatie (per ndt)? Zijn er alternatieven denkbaar voor de terreinen waarbij de aangegeven belemmeringen een ondergeschikte rol spelen? Mocht u aanvullingen op de lijst met natuurdoeltypen relevant vinden, wilt u dan deze aan de lijst toevoegen en de vragen ook voor de aanvullingen beantwoorden (op de workshop kunnen deze aanvullingen in de discussies worden betrokken)?

2. Nadere definitie problemen met afvoer van materiaal (o.a. bij inrichtingsmaatregelen) uit verontreinigde natuurterreinen (bagger, plagsel, maaisel):
 - Kan verspreiding van stoffen vanuit natuurterreinen een probleem zijn (of in de toekomst worden)?
 - Worden problemen verwacht t.g.v. verspreiding van stoffen van buiten naar natuurgebieden (eventueel scheiden binnen/buiten EHS?)
3. Nadere definitie van biotische problemen:
 - Kan aangegeven worden voor welke (groepen van) organismen bodemverontreiniging problematisch is? (concrete aanwijzingen!)
 - Idem voor processen
4. Andere aspecten / factoren die duiden op risico's voor natuurdoelstellingen? Maak een doorsnede stoffen * gebieden; zet deze af voor de natuurdoeltypen voor die gebieden (voor zover aanwezig?). Geef een schatting van de rangorde van problemen (kwalitatieve beschrijving ernst en omvang). Hieruit zou moeten volgen welke stoffen beperkend zijn voor welke natuurdoelstelling. Is zo'n gevolgtrekking te maken? Zo nee, wat ontbreekt?
5. Noem de belangrijke kennislacunes; geef prioriteiten voor het onderzoek aan.

7.4 Bijlage 4: Enkele reacties uit het klankbord op de vragenlijst

'Het voorkomen van soorten is van een groot aantal factoren afhankelijk. Een van deze factoren is de chemische milieukwaliteit. Op basis van de huidige inzichten zijn er voor de Rijntakken geen directe verbanden te leggen tussen het ontbreken van soorten (of functionele soortengroepen) en chemische milieukwaliteit. (...) Om de ecotoxicologische effecten van de verontreiniging te kunnen beoordelen is in opdracht van RWS Dir. Oost-Nederland een model ontwikkeld. Uit de studie blijkt dat effecten zijn te verwachten bij insectivore zoogdieren en vogels. De kritische stof is volgens het model Cd. Veldmetingen bevestigen dat de gehalten aan Cd in de spitsmuislever de kritische grens bereikt, de andere metalen bereiken deze grens niet. (...) De belangrijkste parameter voor overschrijding van de interventiewaarde is Zn en in mindere mate As. De gehalten aan Cd overschrijden slechts in 5% van de gevallen de interventiewaarde en in ca. 90% van de gevallen zijn de gehalten lager dan de toetsingswaarde.'

(F. Kok, RWS Dir. Oost-Nederland)

'Een van de uitgangspunten bij natuurontwikkeling in de uiterwaarden is dat de afvoer van water, ijs en sediment gegarandeerd blijft. (...) Dit betekent praktisch dat voor natuurontwikkeling het maaiveld verlaagd moet worden. (...) Vanwege kwaliteitseisen (bouwstoffenbesluit) is afzet van grote hoeveelheden verontreinigd materiaal niet mogelijk. Deze handelwijze heeft tot gevolg dat voor het verkrijgen van voldoende rivierkundige compensatie alleen de schone materialen worden verwijderd, omdat deze gebruikt kunnen worden als delfstof. De verontreinigde sedimenten blijven veelal in het natuurontwikkelingsgebied achter.'

(F. Kok, RWS Dir. Oost-Nederland)

'Voor een verder ecologisch herstel (*van de Rijntakken*) wordt momenteel het ontbreken aan geschikte habitats als belangrijkste beperkende factor gezien. Vooral ondiep permanent stromend water en oobos zijn belangrijke ontbrekende schakels in het huidige riviersysteem. (...) Vanuit het beleid en de vergunningverlening is een handzaam en bruikbaar afwegingskader gewenst om de ernst van een verontreiniging aan te geven. Het huidige afwegingskader van de concept-richtlijnen is hiervoor onbruikbaar. Voor de uiterwaarden

geeft dit systeem geen onderscheidend vermogen. Alle verontreinigde locaties zijn zeer urgent. Een betere onderbouwing tussen ecotoxicologisch onderbouwde waarden en urgentie is gewenst. Als illustratie: op basis van juridische wetgeving is Zn de beperkende stof, vanuit de ecotoxicologie Cd.'

(F. Kok, RWS Dir. Oost-Nederland)

'In Zuid-Holland speelt dat er in het landelijk gebied talloze slootdempingen zijn, die ieder voor zich een puntbronnetje vormen, maar in deelgebieden op een 1:50000 kaart al een 'diffuus' karakter krijgen. Bij voorbeeld: Krimpenerwaard, 10000 ha, duizenden locaties. Hoofdvragen zijn: (1) wat is de mobiliteit van milieuvreemde stoffen van het ecosysteem (door kwel, voedselketens, menselijk handelen zoals allerlei soorten beheer etc.); en (2) wat zijn de effecten van de stoffen op de doelsoorten van het natuurbeleid, zijn deze effecten 'onoverkomelijk' (m.n. hebben te hoge PAK-gehalten (diffuus) en/of hoge gehalten aan zware metalen in de bodem van (delen van) het veenweidegebied een negatieve invloed, via de voedselketen (wormen) op weidevogels).'

(H. Schouffoer, provincie Zuid-Holland)

'Er zijn verschillende redenen voor natuurontwikkeling op vervuilde bodems denkbaar. Het hoeft niet alleen het natuurbeschermingsbeleid te zijn! Het kan om redenen van volksgezondheid van belang zijn om gronden aan de productie en aan woonbestemming te onttrekken en een natuurbestemming te geven. Ook kan het om macrolandbouweconomische redenen goed zijn om landbouwgrond uit de productie te nemen. Daarbij kan bedacht worden dat saneren vaak het verplaatsen van het probleem is en bovendien erg duur. Deze gebieden kunnen buiten de EHS liggen en ontwikkeling van natuurdoelen lijkt hier niet nodig. Waar vervuilde bodems binnen de EHS liggen en deel uitmaken van het natuurbeschermingsbeleid lijkt het mij beter met de bestaande natuurdoeltypen te werken en experimenteel vast te stellen wat wel en wat niet haalbaar is. Het lijkt mij productiever om gericht problemen van vervuiling op te lossen (bij voorbeeld PCB's in otterhabitats) dan om weer een nieuwe systematiek te ontwikkelen met lagere standaards. De grootste hinderpaal voor natuurontwikkeling, vooral in potentiële gradiënt situaties, is P-verzadiging op de hogere zandgronden. We moeten realistisch onder ogen zien dat bepaalde natuurdoelen in bepaalde gebieden niet haalbaar zijn, maar nog wel elders in Europa.'

(P. Aukes, IKC-Natuur)

'Verontreiniging is slechts één van de factoren die bij natuurontwikkeling het resultaat bepalen; door juridisch kader moet veel extra geld aan onderzoek van bodemverontreiniging besteed worden, waardoor weinig geld voor inrichting overblijft, terwijl inrichting vaak een belangrijker factor is dan vervuiling'.

(P. van den Brand, Ministerie van LNV Directie Zuidwest)

'Het is de vraag in hoeverre praktijkmensen op de hoogte zijn van de aspecten die te maken hebben met natuurbeheer of -ontwikkeling in relatie tot de bodemkwaliteit. Mijn verwachting is dat niemand het gehele veld kan overzien en dat er globaal drie groepen zijn te onderscheiden: de beheerder met beperkte juridische informatie en geen eigen ecotoxicologische kennis, de ambtenaar met veel juridische kennis en weinig ecotoxicologische kennis uit de milieuvakbladen, en de ecotoxicoloog zonder juridische of ecologische kennis.'

(F. Kok, RWS Dir. Oost-Nederland)

7.5 Bijlage 5: Verslag vergadering Klankbordgroep op 20-6-1996

Aanwezig: Guusje van Leeuwen, Prov. Gelderland Dienst Milieu & Water, Frank Kok, RWS-Directie Oost-Nederland, Robbert de Ridder, LBL, Jep Karres, LNV Directie N, Petra van den Brand, Ministerie van LNV, Directie Zuidwest, Marriet Klein, IKC-N, Jan Bakker, DHV-Milieu, Han van Dobben (IBN-DLO).

Doel van de bijeenkomst was: (1) bespreking van de relatie tussen problemen op uitvoeringsniveau en op beleidsniveau; en (2) het omwerken van de eerder opgestelde vragenlijst tot een aantal stellingen die richting moeten geven aan de discussie op de workshop. Tijdens de discussie blijkt echter dat het wellicht zinvol is het project een andere wending te geven.

Van Leeuwen stelt dat bij de uitvoerders van het project onvoldoende bekend is welk onderzoek er recent is uitgevoerd of thans in uitvoering is. Bij het opstellen van de vragenlijst is hiermee te weinig rekening gehouden. Velen blijken deze mening te delen. De vragenlijst is ook veel te ingewikkeld: 'een gek kan meer vragen dan 10 wijzen kunnen beantwoorden'. Een zinvolle uitvoering van het project is volgens velen alleen mogelijk als eerst een zorgvuldige inventarisatie van dit onderzoek plaatsvindt. Van groot belang is het project 'Leidraad bodembeoordeling' dat door LNV aan RIVM is opgedragen. Dit project zou antwoord moeten geven op een groot deel van de vragen die door ons gesteld waren; het is echter door ziekte van de trekker nogal vertraagd.

Er vindt enige discussie plaats over de meerwaarde die het huidige project nog aan deze 'leidraad' zou kunnen toevoegen. De meesten zijn (voorzichtig) van mening dat op het gebied van de specifieke relatie belastingsnormen \diamond natuurdoeltypen nog wel een terrein braak ligt dat hier zou kunnen worden ingevuld. Er is niet zozeer behoefte aan een aanpassing van het stelsel van natuurdoeltypen (zoals eerder verondersteld), maar aan een differentiatie van normen, tegen de achtergrond van natuurdoeltypen. Voor deze normen zou er dan een goede ecotoxicologische onderbouwing moeten komen. Ook lijkt een nadere invulling van het systeem van natuurdoeltypen zinvol, maar het gaat dan om het toevoegen van een (vervuilings)parameter vergelijkbaar met de bestaande abiotische parameters.

Duidelijk is dat (althans in de kring van het klankbord) verreweg de meeste kennis en ervaring het rivierengebied betreft. Dit is ook wel logisch omdat hier grote mogelijkheden liggen voor natuurontwikkeling, terwijl de belasting hoog is (alleen al in Gelderland 46 mln m³ vervuilde grond!). Karres stelt dat de uitvoerders van natuurontwikkelingsprojecten in wezen niet geïnteresseerd zijn in belasting met milieuvreemde stoffen; dit legt beperkingen op die het nog moeilijker maken het nagestreefde volume aan natuurontwikkeling te halen.

Van den Brand stelt dat in de Krimpenerwaard vooral bestuurlijke problemen een rol spelen: waar ligt de aansprakelijkheid, wie betaalt de sanering?

Kok wijdt uit over de uiterwaarden-problematiek. Voor natuurontwikkeling moet een lang bestuurlijk beslistraject worden doorlopen. Dit vergt vaak extra onderzoek, dat weer erg duur is. Verder is het bij de huidige stand van kennis niet goed mogelijk te voorspellen wat we aan natuur zullen missen tengevolge van de verontreiniging. Oorzaak hiervan is dat verontreiniging slechts een van de factoren is die bij natuurontwikkeling het eindresultaat bepalen; vele andere, 'systeemeigen' factoren spelen evenzeer een rol. Opgemerkt wordt dat dit eigenlijk ook geldt bij niet-vervuilde bodem: alle voorspellingsmodellen zijn momenteel nog erg gebrekkig. Een extra complicatie is het grote aantal stoffen met elk eigen effecten, en het optreden van interactie-effecten waar nauwelijks iets over bekend is.

De Ridder merkt op dat de problematiek van natuurontwikkeling op voormalige landbouwgrond in hoge mate vergelijkbaar is met die van het rivierengebied. Alleen zijn de beschikbare budgetten hier meestal veel lager! Bouwvoorverwijdering kan slechts incidenteel plaatsvinden (te duur). Metalen zijn het belangrijkste; men gaat ervan uit dat organische verontreinigingen op den duur wel zullen worden afgebroken. Procesonderzoek is belangrijk, vooral in relatie tot de chemische tijdbom problematiek.

Een probleem dat vanuit de praktijk zeer algemeen gevoeld wordt is dat van extrapolatie van laboratorium naar veld. Bijna alle ecotoxicologische normen zijn afgeleid uit laboratoriumonderzoek en berusten op HC50-waarden. Deze zijn dan bijna altijd bepaald aan micro-organismen, meestal bodemorganismen. In een enkel geval zijn gemakkelijk hanteerbare huisdieren gebruikt b.v. kip. De natuurdoeltypen zijn echter altijd gedefinieerd op hogere organismen. Karres merkt op dat processen (b.v. strooiselafbraak) ook deel kunnen uitmaken

van de omschrijving van doeltypen; deze kunnen wel direct door verontreiniging beïnvloed worden. Om de laboratorium-resultaten in het veld te kunnen toepassen vindt drie maal extrapolatie plaats:

- van weinig stoffen naar een cocktail van een groot aantal stoffen;
- van populaties in het laboratorium naar ecosystemen in het veld;
- van lagere naar hogere organismen.

De onderbouwing van de ecologische normstelling is daarom volstrekt onvoldoende. Wellicht kunnen ook proces-parameters of 'biomarkers' in de normstelling betrokken worden.

Van Leeuwen stelt dat zich een merkwaardige tegenstrijdigheid voordoet. Bij overschrijding van de interventiewaarde kan men 'de natuur zijn gang laten gaan', d.w.z. braak laten liggen in afwachting van sanering. Soms heeft dit tot hoogst interessante situaties geleid (voorbeeld: Diemerzeedijk). Anderzijds zijn de normen gebaseerd op ecologische criteria en zou overschrijding dus betekenen dat er -ecologisch gezien- voor zulke terreinen geen toekomst is. Ook dit duidt er weer op dat de onderbouwing van de normen en grenswaarden onvoldoende is. Dus: bij normoverschrijding is de keuze uit opruimen, gedeeltelijk opruimen of laten liggen niet op verantwoorde wijze te maken.

Het blijkt ook moeilijk te zijn onderscheid te maken tussen wetenschappelijke en maatschappelijke of ethische vragen: wat vindt men een compleet systeem (relatie met de biodiversiteitsdiscussie); welke verontreiniging vinden we erg? Is het ethisch verantwoord bevers uit te zetten in sterk vervuilde riviersystemen? De vraag in dit verband is ook, in hoeverre de beschikbaarheid van meer kennis maatschappelijke en bestuurlijke problemen kan oplossen. Hebben we het over ecologische problemen, bestuurlijke problemen of uitvoeringsproblemen? Hierover bestaat onvoldoende duidelijkheid.

Na enige verdere discussie is de vergadering van mening dat op dit moment een workshop weinig zinvol is. De meeste genodigden zijn afkomstig uit de instellingen waaruit ook de klankbord-leden afkomstig zijn. Het is duidelijk dat hiermee niet het hele werkveld is gedekt. Anderzijds heeft niemand op dit moment een helder overzicht van het relevante onderzoek. Gediscussieerd wordt over een alternatieve opzet van het project. Deze zou kunnen zijn: (1) eenvoudiger vragenlijst opstellen (voorstel: Van Leeuwen, bijgevoegd); (2) tegelijkertijd:

inventarisatie van relevant onderzoek (allereerst: het RIVM project van Gera ter Meulen); (3) verwerken van de antwoorden op de vragenlijst; indien nodig, nader telefonisch contact of een bijeenkomst in kleine kring; (4) in overleg met onderzoekinstellingen, maken van een voorstel voor onderzoeksprogrammering. Dit voorstel zal aan de opdrachtgever worden voorgelegd.

Bijlage: nieuwe vragenlijst (opzet: Van Leeuwen)

1. Is de normstelling voor verontreinigde bodem ecologisch voldoende onderbouwd? (ja/nee)
2. Zo nee, wat zou er dan moeten gebeuren om dit beter te kunnen onderbouwen?
3. Is natuurontwikkeling op ernstig verontreinigde grond in de praktijk realiseerbaar? (ja/nee); zo nee waarom niet?
4. Zijn de methoden om ecologische risico's te bepalen voldoende onderbouwd? (ja/nee); zo nee, wat ontbreekt er aan?
5. Zou differentiatie naar natuurdoeltypen en ecosystemen in relatie tot normstelling in de praktijk meer ruimte geven?
6. Bij sanering van ernstig verontreinigde landbodems bestaat er de nadere invulling van locatie-specifieke omstandigheden. Hoe zou u dit voor natuurgebieden willen invullen?
7. Hoe zou een differentiatie in urgente en niet-urgente gevallen op basis van risico's voor natuurgebieden kunnen worden weergegeven?
8. Welke ecotoxicologische testen vindt u veelbelovend of zouden nadere studie vergen (o.a. TRIADE)?
9. Welke instituten/buro's zouden hierin kunnen samenwerken?

7.6 Bijlage 6: Lezing gegeven op 'Bodem Breed', 21 november 1996

Natuurontwikkeling op vervuilde bodem: wat kan de onderzoeker?

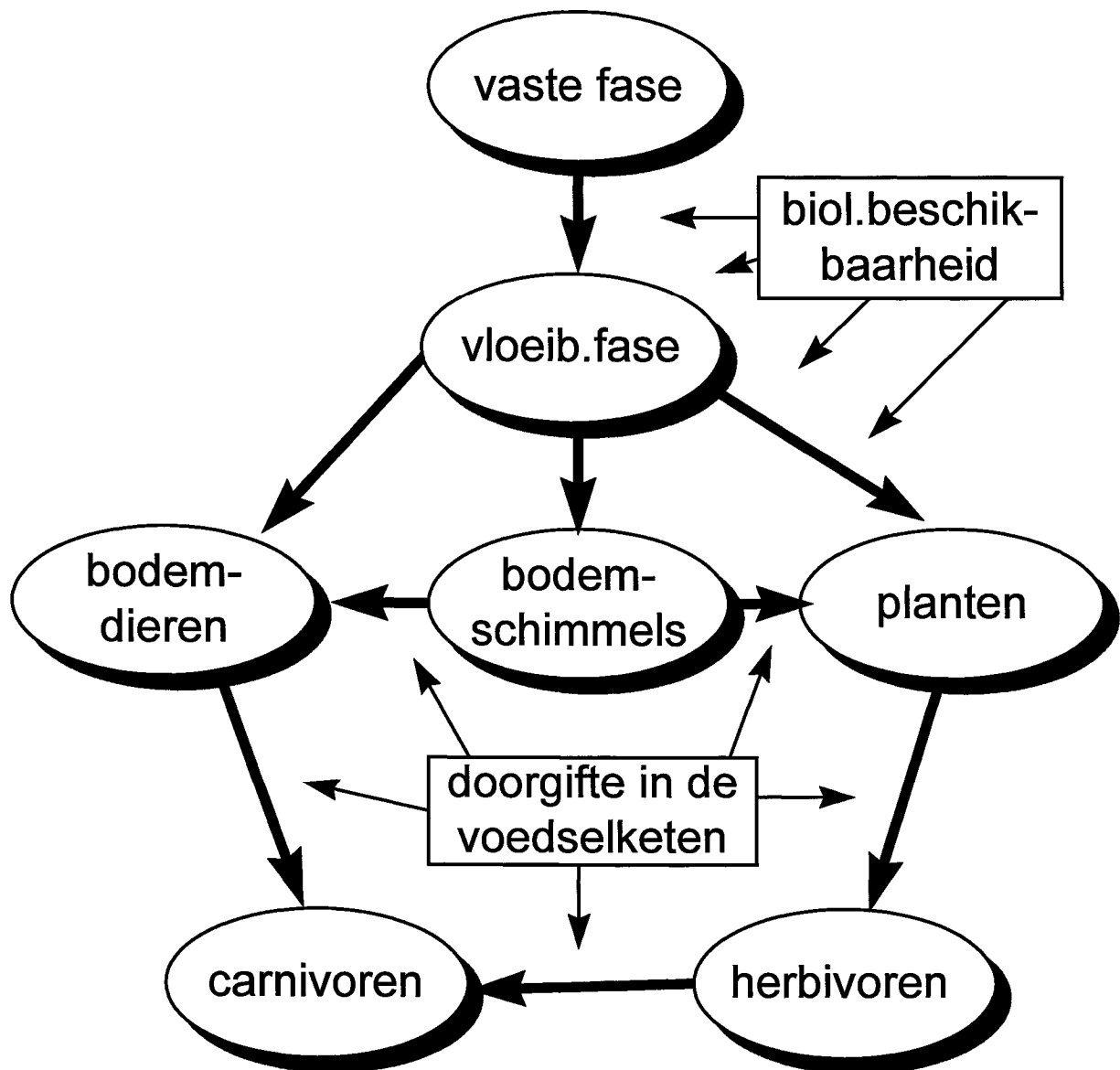
H.F. van Dobben, IBN-DLO

Zolang er natuuronderzoekers zijn constateren zij achteruitgang van de Nederlandse natuur. De oorzaken waaraan deze achteruitgang werd toegeschreven zijn echter in de loop van de tijd aan sterke verandering onderhevig geweest. Eerst werd vooral gedacht aan functieveranderingen, zoals stadsuitbreiding of ontginningen t.b.v. de landbouw. Later kwam het gevoerde beheer sterk in beeld. In de loop van de jaren '80 verschoof de aandacht naar verzuring en vermesting als belangrijkste oorzaken van de achteruitgang. Tegelijk verschoof de houding van het natuurbeleid van defensief naar offensief: natuurontwikkeling werd het parool in plaats van natuurbehoud. Om deze natuurontwikkeling vorm te geven en tegelijk een halt toe te roepen aan de voortgaande achteruitgang van de bestaande natuur werd een systeem van 'natuurdoeltypen' met 'doelsoorten' gecreëerd. Deze typen zijn een soort streefbeeld voor te herstellen of te ontwikkelen natuur. Soorten werden aangemerkt als doelsoorten op grond van een aantal criteria, o.a. de combinatie van zeldzaamheid en achteruitgang. Onderzoek heeft voor veel soorten kunnen vaststellen in hoeverre deze achteruitgang het gevolg is van verzuring of vermesting. In een aantal gevallen is deze relatie goed gekwantificeerd of zelfs in detail gemodelleerd.

Nu het anti-verzurings en -vermestingsbeleid enig succes lijkt te hebben verschuift de aandacht naar andere ver-thema's, o.a. verspreiding. Is natuurontwikkeling -het antwoord van het beleid op de 'oude' ver-thema's- nu ook een bruikbaar antwoord als het om verspreiding gaat? Navraag bij onderzoek en praktijk leerde dat deze vraag momenteel niet goed is te beantwoorden. De problemen zijn hierbij deels van inhoudelijk-biologische aard, deels van bestuurlijk-juridische. Normen (streef- en interventiewaarde) zijn gebaseerd op bulk-gehalten (mg stof per kg grond), en meestal afgeleid uit toxiciteitsproeven met bodemorganismen onder laboratoriumomstandigheden. In de natuur hangt het biologisch effect van verontreinigingen (vooral zware metalen) echter af van de beschikbaarheid, die weer een functie is van vele omgevingsfactoren. De belangrijkste hiervan zijn waarschijnlijk pH, organische stof en

redoxpotentiaal. Verder zijn de doeltypen uit het natuurbeleid vooral gebaseerd op hogere planten, en deze zijn relatief ongevoelig voor verontreiniging. Daarom legt verontreiniging betrekkelijk weinig beperkingen op aan het wel of niet realiseerbaar zijn van natuurdoeltypen. Het zal -via doorgifte en concentratie in de voedselketen- vooral van invloed zijn op enkele predators aan de top van die voedselketen (roofvogels, das enz.). Effecten op deze organismen zijn bij de huidige stand van kennis moeilijk te voorspellen. Hiervoor is meer gedetailleerd onderzoek nodig naar doorgifte van verontreinigingen in de keten vaste fase → vloeibare fase → plant → herbivoor → carnivoor (Figuur 1).

Vanuit de praktijk wordt dergelijk onderzoek echter als irrelevant ervaren. De huidige normen houden immers geen rekening met de biologische beschikbaarheid onder veldomstandigheden. Daarom staan zij aankoop van belaste terreinen in de weg, ook al zouden daar goede potenties voor natuurontwikkeling liggen. Bovendien maken zij kostbaar bodemonderzoek noodzakelijk waardoor inrichtingsmaatregelen in de knel komen. De conclusie moet dan ook luiden dat er op het grensvlak van de thema's natuurontwikkeling en verspreiding nog een groot terrein voor onderzoek braak ligt, maar dat zonder aanpassing van de bestaande regelgeving dit onderzoek voor de praktijk weinig betekenis kan hebben.



Figuur 1: doorgifte van contaminanten in het ecosysteem. Ovaal: compartimenten; rechthoek: regulerende processen.