



Onderzoeksvisie OBN

Onderzoeksvisie en- programmering

1999 - 2004



overlevingsplan

Rapport

bos+natuur

Onderzoekvisie OBN

Onderzoekvisie en onderzoekprogrammering 1999 - 2004

Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN)

Wageningen 1999
Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer
Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij

Colofon: Werkdocument OBN

Auteurs: H.M. Beijer (IKC Natuurbeheer)
R. Bobbink (Universiteit van Utrecht)
J. Holtland (Staatsbosbeheer)
M.H.J. Klein (IKC Natuurbeheer)

Eindredactie: H.M. Beijer

Begeleiding: Begeleidingscommissie OBN

Met dank aan: deelnemers van OBN 2-daagse op 18 en 19 november 1998
R. Bobbink, J. Borgesius, H. van Dobben, H. Esselink, J. Fanta, W. Geraedts,
J. Holtland, A. Jansen, J. Karres, M. Klein, A. Kooijman, P. v.d. Munckhof,
J. Roelofs, H. Smit, J. Spieksma, B. van Tooren, G. van Wirdum, H. Vissers,
H. Weersink, J. de Wit)

Productie: Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer

INHOUD

Voorwoord

1. Inleiding	7
1.1 Aanleiding en doelstelling	7
1.2 Opbouw van dit rapport	8
2. OBN-onderzoek in vogelvlucht	9
2.1 Natuur	9
2.2 Multifunctioneel bos	10
3. Herstel van natuur en bos per fysisch-geografische regio	11
3.1 Het heuvelland	11
3.2 Het pleistocene zandlandschap	12
3.3 Hoogvenen	16
3.4 Het rivierengebied	17
3.5 Het laagveengebied	18
3.6 De duinen	19
4. Effectgerichte maatregelen op landschapsschaal	23
4.1 Inleiding	23
4.2 Processen op landschapsschaal	23
4.3 OBN-onderzoek op landschapsschaal	24
5. OBN-maatregelen en aanhoudende vermesting, verzuring of verdroging	26
5.1 Inleiding	26
5.2 Reducties in verzuring, vermesting en verdroging	26
5.3 Onderzoek naar aanhoudende ver-thema 's en herstelbeheer	27
6. Bepaling kansrijkdom en lokalisering van kansrijke gebieden	28
6.1 Ontwikkeling van methoden voor systeem-analytische beschrijvingen.	28
6.2 Hulpmiddelen voor het opsporen van kansrijke locaties	28
6.3 Ontwikkeling van GIS-methodiek voor multifunctionele bossen	29
7. Evaluatie van het onderzoek en van praktijkmaatregelen	30

8. Prioritering en programmering	32
<i>8.1 Prioritering van onderzoekclusters</i>	32
<i>8.2 Nadere prioritering van onderzoekvoorstellen</i>	32
<i>8.3 Programmering</i>	34

Voorwoord

Voor u ligt de Onderzoekvisie Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN) 1999 - 2004. Met deze onderzoekvisie geeft het IKC Natuurbeheer de koers aan voor het toekomstige OBN-onderzoek. Bij de totstandkoming van deze onderzoekvisie hebben veel onderzoekers, terreinbeheerders en beleidsmakers waardevolle bijdragen geleverd. Van grote betekenis waren de discussies van de Begeleidingscommissie Kennis OBN. Een echte doorbraak hierbij was de intensieve discussie op de OBN-tweedaagse (Dalfsen, november 1998).

Ik bedank de onderzoekers en de terreinbeheerders die middels hun enthousiaste deelname aan discussies in deskundigenteams, begeleidingscommissie Kennis en de 'OBN-tweedaagse' een bijdrage hebben geleverd aan deze onderzoekvisie. Ik hoop dat we met deze onderzoekvisie de gewenste koersverandering in het OBN-onderzoek kunnen doorvoeren en de beheerder nog beter van dienst kunnen zijn bij het oplossen van zijn praktijkproblemen. Met als uiteindelijk resultaat: een adequater herstelbeheer..... in afwachting van de resultaten van effectief milieubeleid.

Dr. ir. Henk Smit,
Hoofd Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling

Een groot deel van de bossen en natuurterreinen lijdt onder de invloed van vermesting, verzuring en verdroging. In afwachting van de resultaten van structurele bronmaatregelen kunnen beheers- en inrichtingsmaatregelen - ofwel effectgerichte maatregelen - de negatieve effecten van deze milieu-invloeden helpen bestrijden. Hiervoor is het Overlevingsplan Bos en Natuur 1995 - 2015 opgesteld. Het Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN) heeft als doel *'Herstel en behoud van ecosystemen en biodiversiteit door tijdelijke beheers- en/of inrichtingsmaatregelen, als aanvulling op regulier beheer, om onomkeerbare gevolgen van verzuring, verdroging en vermesting te voorkomen'*. Dit doel zal voornamelijk worden bereikt door het verbeteren van de abiotische condities van de terreinen waarin de aangetaste ecosystemen voorkomen, tot het moment waarop de milieukwaliteit voldoende verbeterd is door uitvoering van brongerichte maatregelen. Zolang het brongericht beleid onvoldoende effectief is, blijft het instrument van effectgerichte maatregelen belangrijk. In het Nationaal Milieubeleidsplan 3 wordt zelfs aangekondigd dat gezien wordt of een uitbreiding van doelstelling en inzet van middelen voor het OBN nodig is.

Beheersproblemen vragen om onderzoek

Voor een aantal terreintypen weten we welke effectgerichte maatregelen geschikt zijn om de negatieve effecten van milieu-invloeden te bestrijden. Voor veel andere terreintypen is dat echter nog onduidelijk en zitten de terreinbeheerders nog met grote praktijkvragen. Een voorbeeld zijn diverse delen binnen het laagveenlandschap, waarvan zowel onduidelijk is wat de effecten zijn van verzuring en vermesting, alsook welke maatregelen daartegen genomen kunnen worden.

Om hiervoor een oplossing te vinden is binnen het OBN een deel van het budget gereserveerd voor onderzoek op praktijkschaal. Dit onderzoek valt binnen het Programma OBN Kennis en beoogt:

- uit te zoeken hoe verdroging, verzuring en vermesting ingrijpen op bedreigde ecosystemen;
- het op basis van deze kennis ontwikkelen en uittesten van maatregelen die de effecten van verdroging, verzuring en vermesting tegengaan of opheffen. Hierbij worden bestaande beheerstechnieken getoetst en vindt daarnaast een oriëntatie op 'nieuwe' effectgerichte maatregelen plaats;
- protocollen te ontwikkelen voor de monitoring van de resultaten van effectgerichte maatregelen.

OBN-onderzoek: dialoog tussen terreinbeheerders en onderzoekers

OBN-onderzoek is maatwerk. Binnen het OBN wordt kennis ontwikkeld in zogenaamde 'deskundigenteams'. De dialoog tussen onderzoekers en terreinbeheerders is hierbij essentieel. In nauwe samenwerking tussen onderzoekers en beheerders worden maatregelen ontwikkeld en uitgevoerd op kansrijke locaties. Via een intensieve monitoring worden deze maatregelen getest op hun effectiviteit en vindt fine-tuning van de maatregelen plaats. Het OBN-onderzoek tot nu toe heeft veel nieuwe kennis opgeleverd.

Procedure OBN-onderzoek

Wanneer is OBN-onderzoek nodig? OBN-onderzoek is nodig voor terreintypen die onder zware druk staan van verdroging, vermesting en/of verzuring en waarvoor essentiële kennisleemten bestaan met betrekking tot het nemen van effectgerichte maatregelen. De eerste stap is dan, dat er voor deze terreintypen onder verantwoordelijkheid van een deskundigenteam een zogenaamd 'pre-advies' wordt opgesteld. Een pre-advies geeft een verkenning van de belangrijkste bedreigingen, geeft aan wat de stand van de kennis is, welke belangrijke kennisleemten bestaan met betrek-

king tot het herstel van het terreintype. Ook geeft een pre-advies aanbevelingen voor 'referentieprojecten', dat zijn projecten waarin begeleidend onderzoek plaatsvindt naar de effecten van de maatregelen. Periodiek wordt een Onderzoeksvisie OBN samengesteld. Deze visie geeft op hoofdlijnen de richting aan van het OBN-onderzoek voor de komende jaren.

Herijking onderzoeksvisie 1996

De eerste onderzoeksvisie OBN dateert uit 1996. Ontwikkelingen in het terreinbeheer én in het onderzoek gaven aanleiding om de Onderzoeksvisie 1996 bij te stellen. Er is de laatste jaren in OBN-verband veel nieuwe kennis ontwikkeld. De Onderzoeksvisie 1999 - 2004 schetst daarvan een kort beeld en geeft daarnaast vooral aan welke belangrijke kennisvragen nog reesteren. Hierbij is ook aandacht voor een aantal nieuwe terreintypen. Tevens wordt aangegeven op welke wijze het onderzoek opgetild moet worden van het vegetatieniveau naar het landschapsniveau. Tenslotte gaat deze visie in op de 'kennistransfer', d.w.z. de mate waarin de resultaten van het onderzoek gecommuniceerd worden naar de 'werkvloer', waar de beheerders de initiatiefnemers én begeleiders zijn van uitvoeringsprojecten.

1.2 Opbouw van dit rapport

De onderzoeksvorstellen worden kort, maar zo concreet mogelijk beschreven. In sommige gevallen zal volstaan moeten worden met het beschrijven van thema's of probleemvelden, die pas later na een nadere analyse gepreciseerd kunnen worden.

Hierna zal eerst een kort overzicht worden gegeven van wat het OBN-onderzoek tot nu toe heeft opgeleverd, inclusief de kennisleemten die daarbij aan het licht zijn getreden. Vervolgens wordt inhoud gegeven aan de gewenste verbreding van het onderzoek, door voorstellen te formuleren bij de volgende beheers- en beleidsvragen:

- welke overige vegetatietypen komen in aanmerking voor effectgerichte maatregelen?
- moet het instrumentarium van OBN worden uitgebreid naar maatregelen op landschapsschaal?
- is het gegeven van aanhoudende verzuring, vermesting en verdroging aanleiding tot aparte effectgerichte maatregelen?
- welk onderzoek / acties zijn nodig om te bevorderen dat de meest kansrijke gebieden worden aangepakt door middel van de meest kansrijke maatregelen?
- is het OBN-onderzoek voldoende effectief, worden de resultaten van OBN-onderzoek voldoende gecommuniceerd naar het beheer en welke verbeteringen zijn daarin eventueel gewenst?

2. OBN-onderzoek in vogelvlucht

2.1 Natuur

Het OBN-onderzoek is vanaf het begin in 1989 sterk praktijkgericht geweest. Aanvankelijk werd vooral praktijkonderzoek gedaan met maatregelen waarmee in het reguliere beheer van natuurgebieden reeds ervaring bestond om bepaalde successiestadia in stand te houden: maaien, pluggen, baggeren en begrazen. Het OBN-onderzoek was bedoeld om na te gaan of dezelfde maatregelen - eventueel in aangepaste vorm - ook geschikt zijn om de gevolgen van verzuring, vermesting en verdroging tegen te gaan. Tegelijkertijd is in het onderzoek ook aandacht besteed aan het duurzaam herstel van de hydrologie en van bufferende processen, omdat de effectiviteit van de maatregelen daarmee een duurzamer karakter krijgt. Door bijvoorbeeld de kwel te herstellen in een ven, krijgt de verzuring door aanhoudende atmosferische depositie minder kans en behoeft in de toekomst minder vaak te worden gebaggerd.

In de loop van de tijd is duidelijk geworden dat het veelal zeer nuttig is om sturende factoren en processen eerst beter te leren doorgronden alvorens effectgerichte maatregelen op praktijkschaal te beproeven. In OBN-verband zijn daarom o.a. ook laboratoriumproeven verricht om sturende factoren m.b.t. verzuring, vermesting en verdroging te achterhalen. Een voorbeeld hiervan zijn experimenten om de precieze oorzaak van achteruitgang van bedreigde plantesoorten in heischraallanden te achterhalen. Uit de experimenten bleek dat verhoogde ammoniumconcentraties in de bodem - afkomstig uit ammoniak-emissies vanuit de landbouw - verantwoordelijk zijn voor een verminderde wortelgroei en overleving van Valkruid. De experimenten bevestigden het vermoeden dat soortenrijke heiden en heischrale graslanden vooral bedreigd worden door bodemverzuring en daarmee gerelateerde veranderingen in de mineralenbalans, een gegeven dat essentieel bleek te zijn bij het herstel van deze terreinen.

Behalve aandacht voor de abiotische aspecten van de bodem, is ook onderzoek gedaan naar de rol van biotische componenten, met name de aanwezigheid van diasporen (zaden) in de bodem en het zaadverspreidingsvermogen van planten. In sommige gevallen is gebleken dat de beperkte aanwezigheid of zelfs afwezigheid van restpopulaties en zaden een ernstige belemmering vormt voor het herstel van de vegetatie, ook al zijn effectgerichte maatregelen uitgevoerd. In verband hiermee zijn richtlijnen opgesteld hoe met restpopulaties en beperkt zaadkapitaal moet worden omgegaan. Eveneens is onderzocht of het in uiterste gevallen zinvol is om over te gaan tot herintroductie van verdwenen soorten.

In de resultaten van het onderzoek in de diverse ecosystemen zijn een aantal grote lijnen herkenbaar. In aangetaste terreinen is in de regel een vermeste of verzuurde toplaag aanwezig. Herstel van een sterk aangetast ecosysteem is meestal alleen mogelijk mits de toplaag van organisch materiaal actief wordt verwijderd door pluggen of baggeren. Eventuele restpopulaties van planten of dieren moeten daarbij zorgvuldig worden gespaard. Effectgerichte maatregelen hebben alleen zin wanneer de locatie niet onmiddellijk opnieuw verzuurd en/of vermest. Op plaatsen waar verdroging is opgetreden - met eventuele neveneffecten van verzuring en/of vermesting - is het essentieel dat de oorspronkelijke waterhuishouding wordt hersteld, dan wel dat de effecten van de oorspronkelijke waterhuishouding worden hersteld. Goede kennis van de regionale en lokale waterhuishouding is daarbij een absolute vereiste.

2.2 Multifunctioneel bos

Multifunctionele bossen nemen een eigen plaats in binnen het OBN. Opvallend zijn de meervoudige functies (natuur en houtproductie), de grote uitgestrektheid (300.000 ha) en de gevarieerde verschijningsvorm (qua samenstelling, structuur, leeftijd) van multifunctionele bossen. Het toepassen van beheersmaatregelen in deze bossen heeft als doel de houtkwaliteit positief te beïnvloeden, de hoeveelheid oogstbaar hout op peil te houden en om een bossamenstelling en -structuur te bereiken waarbinnen zich een gevarieerde struik- en kruidlaag kan ontwikkelen met soorten die kenmerkend zijn voor het desbetreffend bostype. In optima forma gaat het om geïntegreerd bosbeheer dat alle boscomponenten in acht neemt en hun functioneren in het ecosysteem mogelijk maakt. Het handhaven of introduceren van een aandeel exoten dan wel een aantal inheemse soorten die niet in het betreffende bostype thuishoren, maar wel een groeiverwachting hebben vanuit houtproductieoogpunt, is een gangbare en geaccepteerde beheerspraktijk.

Een belangrijk aspect van de meeste multifunctionele bossen is hun jonge leeftijd. Daardoor is sprake van een bodemprofielontwikkeling door voortschrijdende bodemvormende processen, alsook van een ontwikkeling in de vegetatie en de fauna in de richting van de Potentiëel Natuurlijke Vegetatie. De natuurwaarden van deze bossen worden daardoor groter. Het reguliere bosbeheer is erop gericht - naast houtproductie - deze ontwikkelingen te stimuleren, waarbij vooral gestreefd wordt naar een hoge ouderdom van de bomen en een ongestoorde bosbodem. In dit verband zijn de verthema's van het OBN bedreigend voor:

- de dynamiek van het bos (ontwikkeling van natuurlijke processen)
- de vitaliteit van het bos
- de biodiversiteit van bosccosystemen.

De productiefunctie van de multifunctionele bossen vormt geen inzet van OBN. Wel blijft zij een randvoorwaarde; het OBN stimuleert niet direct de productiefunctie maar beschermt deze wel. In OBN-kader wordt sinds 1995 in multifunctionele bossen een aantal maatregelen uitgevoerd zoals toekomstbomendunning, structuurdunning en omvorming. Deze maatregelen gaan altijd vergezeld van een onderzoek naar de voedingsstoffenhuishouding. Middels deze maatregelen wordt de groei van de opstand geconcentreerd op de meest vitale bomen, wordt ontwikkeling van gemengde opstanden gestimuleerd en worden minder vitale opstandsdelen (structuurdunning) of perspectiefloze opstanden (omvorming) vervangen door opstanden met een beter toekomstperspectief. Dit laatste gebeurt door natuurlijke verjonging, aanplant of een combinatie van beide.

Daarnaast kan de voedingsstoffenhuishouding in multifunctionele bossen worden hersteld. In OBN-verband zijn o.a. pH drempelwaarden vastgesteld voor bekalking, alsook criteria voor het toedienen van andere nutriënten. Zeer voedselarme bostypen met belangrijke natuurwaarden zijn van deze maatregelen uitgesloten om ongewenste verrijking te voorkomen.

3. Herstel van natuur en bos per fysisch-geografische regio

3.1 Het heuvelland

Milieubedreigingen

In het Zuid-Limburgse heuvelland zijn verschillende landschapselementen gevoelig voor de ver-thema's van het OBN. Vermesting treedt daarbij op de voorgrond, vooral in bossen en in kalkgraslanden. De oorzaken van vermisting zijn niet alleen N-depositie uit de atmosfeer, maar - op meer lokale schaal - ook inspoeling van meststoffen vanuit hoger gelegen akkers. Deze inspoeling in lager gelegen natuurterreinen gebeurt oppervlakkig, maar ook via het grondwater in de richting van de bronbossen, de natte graslanden in brongebieden en de beken. In de beekdalen treedt vermisting op van oevers en oevergraslanden tijdens inundaties. Als gevolg van deze vermisting treedt verzuuring op en verdwijnen een groot aantal bijzondere soorten waaronder vele orchideeën.

Verzuuring speelt waarschijnlijk een belangrijke rol in een aantal vegetatie-eenheden (heischrale graslanden, lössgraslanden), maar dit is tot nu toe nauwelijks onderzocht. Voor verdroging geldt iets dergelijks.

Kennisontwikkeling

In het heuvelland is nog geen OBN-onderzoek verricht. Voor kalkgraslanden is recent (voorjaar 1999) wel een pre-advies gereed gekomen, waarin o.a. de belangrijkste kennisleemten worden beschreven.

Voor de hellingbossen is volgens het pre-advies droge bossen (1992) geen onderzoek nodig, hoewel in toenemende mate een verzuuring van de ondergroei wordt waargenomen.

Ontwikkeling van herstelmaatregelen

De kennis over het functioneren van kalkgraslanden is relatief groot, evenals de kennis over bepaalde herstelmaatregelen, die overigens niet ontwikkeld zijn in OBN-verband. In het pre-advies worden praktijkrijpe herstelmaatregelen tegen de gevolgen van vermisting beschreven. Maaien en afvoeren in de zomer voldoet goed, terwijl voor verlaten kalkgrasland twee keer maaien een goede startmaatregel is. Als contunueringsmaatregel geeft begrazing met mergellandschappen goed resultaat.

Voor de hellingbossen worden in het pre-advies droge bossen enkele effectgerichte maatregelen aanbevolen. Deze bestaan uit de herintroductie van het hakhoutbeheer en maatregelen (o.a. bufferzones!) die inspoeling van meststoffen vanuit landbouwgronden voorkomen.

Ontbrekende kennis

Volgens het pre-advies *kalkgraslanden* zijn de belangrijkste hoofdvragen op dit moment:

- Welke functionele relatie bestaat tussen het kalkgrasland en het hoger op de helling gelegen heischrale grasland (associatie van *Betonie* en *Gevinde kortsteel*) en hoe kan deze laatstgenoemde, zeer soortenrijke levensgemeenschap hersteld worden?
- Hoe kunnen de fauna-waarden het best worden hersteld? Onder andere is zeer recent een achteruitgang van de rijke dagvlinderfauna gerapporteerd.
- Welke effectgerichte maatregelen zijn mogelijk in verband met een aantal overige problemen in kalkgraslanden, zoals de recente toename van *Duinriet*, de achteruitgang van korstmosvegetaties, de fine-tuning van het gewenste begrazings- en maaibeheer, de rol van geomorfologische processen (erosie) bij het behoud van kalkgraslanden, alsook de stagnatie die in een aantal si-

tuaties is geconstateerd bij de ontwikkeling van verlaten of sterk bemeste kalkgraslanden naar een volledig ontwikkeld kalkgrasland.

Voorts worden vanuit de beheerspraktijk nog een aantal OBN-problemen in andere terreintypen aangedragen:

- Welke effectgerichte maatregelen zijn gewenst om de beekdalgraslanden in Zuid-Limburg te herstellen van de effecten van vermisting en verdroging
- Welke effectgerichte maatregelen zijn gewenst tegen de recente verruiging in hellingbossen?

3.2 Het pleistocene zandlandschap

Milieubedreigingen

Het pleistocene zandlandschap bestaat uit een complex van bossen, heide, heischrale graslanden, stuifzanden, vennen, natte schraallanden en beken. Deze ecosystemen worden op veel plaatsen bedreigd door verzuring, vermisting en/of verdroging. Verzuring treedt vooral op in delen met een zwak gebufferde bodem of waterkwaliteit, waardoor een groot aantal zeldzame en karakteristieke soorten verdwijnt. Vermisting is een probleem dat zich in bijna alle delen van het pleistocene landschap voordoet, overal waar stikstof de limiterende voedingsstof is. De gevolgen van vermisting zijn vergrassing en verruiging. In het algemeen zijn natte schraallanden wat minder gevoelig voor vermisting door N-depositie. Dat komt o.a. omdat er een regulier jaarlijks maaibeheer plaatsvindt waardoor de extra nutriënten gemakkelijker worden afgevoerd, alsook door de grotere mate van denitrificatie in natte bodems.

Verdroging is een probleem dat ook op grote schaal optreedt in het pleistocene zandgebied, maar uiteraard alleen in de delen die oorspronkelijk vochtig of nat zijn. De oorzaken van verdroging zijn, méér dan bij verzuring en vermisting het geval is, vooral van lokale en regionale aard. De gevolgen uiteten zich in een geringere beschikbaarheid van vocht voor planten en dieren. Belangrijker is nog dat verdroging indirect ook de verzuring en vermisting doet toenemen, onder andere doordat het bufferend vermogen via kwel kan afnemen en doordat de mineralisatie van organische stof meestal toeneemt.

Kennisontwikkeling

Een vrij groot deel van het pleistocene zandlandschap is reeds goed onderzocht in OBN-verband. Deze grote aandacht heeft alles te maken gehad met de grote gevoeligheid van de diverse ecosystemen. Ook in de periode daarvoor is - onder meer vanuit het Nationaal Verzuringsonderzoek - reeds de kwetsbaarheid en de herstelbaarheid van bossen, heiden, vennen en beekdalgraslanden onderzocht. In het onderzoek is vanaf het begin grote aandacht besteed aan de sturende processen in de verschillende ecosystemen. Gebleken is dat deze sterk kunnen verschillen per ecosysteem en zelfs per variant binnen een ecosysteem. Het gevolg daarvan is dat de achteruitgang en ook de herstelbaarheid sterk afhankelijk zijn van het sturende proces ter plaatse. Het OBN-onderzoek heeft dankbaar voortgebouwd op deze kennis. Door verschillende types te onderscheiden binnen één ecosysteem, zijn handvaten geboden aan de beheerder om de juiste herstelmaatregelen te kiezen, afgestemd op de lokale omstandigheden. Het is essentieel dat de sturende processen in de oorspronkelijk staat worden gebracht of anderszins worden hersteld, omdat de soorten die terugkeren na een hersteloperatie anders weer (snel) zullen verdwijnen. Aangezien de zaadvoorraad daardoor verdwijnt, is nieuw herstel daarna veel moeilijker geworden.

De sturende processen hebben voor een deel te maken met de waterhuishouding. Het herstel daarvan is niet alleen een kwestie van voldoende hoge waterstanden, maar is ook vaak afhankelijk van herstel van de waterkwaliteit. De oorspronkelijke waterkwaliteit werd vaak bepaald door de aanvoer van bufferende stoffen via kwel. Voor zover het gaat om lokale grondwaterstromen, zijn deze in de afgelopen decennia met hoge atmosferische depositie

vaak verzuurd geraakt. In verband hiermee zijn op de pleistocene zandgronden ondermeer nog experimenten gaande met 'catchment liming'. Daarbij worden geselecteerde plekken in het landschap bekalkt, zodat het afstromend en inzijgend regenwater - geleidelijk en duurzaam - weer bufferstoffen toevoert naar elders gelegen vennen, vochtige en natte heiden en schraallanden.

Ontwikkeling van herstelmaatregelen

Door jarenlang OBN-onderzoek is voor de meeste ecosystemen vrij goed bekend in hoeverre effectgerichte maatregelen mogelijk zijn en op welke wijze deze uitgevoerd moeten worden. Hierna volgt een globaal overzicht.

Stilstaande oppervlaktewateren (incl. vennen)

De herstelmaatregelen zijn afgestemd op de aard en de mate van oorspronkelijke buffering, maar ook op de geschiedenis van de achteruitgang (verzuring en/of vermesting) in het desbetreffende water. Gebleken is namelijk dat het traject van antropogene beïnvloeding bepalend kan zijn voor de mate waarin nog kiemkrachtige zaden aanwezig zijn van kenmerkende soorten. Wateren die eerst vermest zijn en daarna eventueel verzuurd, hebben een veel grotere kans op aanwezigheid van kiemkrachtige zaden, dan wateren die eerst verzuurd zijn.

Globaal worden de volgende typen onderscheiden:

- *oorspronkelijk zure vennen*
Hier is nauwelijks herstel mogelijk met uitzondering van verbetering van het broedsucces van amfibieën. In dit watertype zijn de negatieve effecten van verzuring / eutrofiëring op hogere planten overigens minder groot dan in de meer gebufferde watertypen. Op de oevers kan geplagd worden om vochtige / natte heide te herstellen.
- *oorspronkelijk zachte wateren die vermest en daarna eventueel (in de waterlaag) verzuurd zijn.*
In deze wateren is herstel meestal goed mogelijk mits de aanvoer van schoon, gebufferd grond- of oppervlaktewater hersteld kan worden. Daarvoor kunnen maatregelen nodig zijn zoals het afsluiten van eutrofiëringsbronnen, het gedoseerd inlaten van schoon oppervlaktewater en het tijdelijk oppompen van grondwater. Om de gevolgen van de eutrofiëring teniet te doen, is het bijna altijd nodig om de waterbodem te baggeren en de oevers te schonen. Er zijn echter ook vennen die gebufferd blijven door reductieprocessen in de sliblaag. In dat geval moet niet of slechts gedeeltelijk gebaggerd worden.
- *oorspronkelijk zachte wateren die verzuurd zijn*
In deze verzuringsgevoelige wateren is een gerede kans dat de zaadbank is verdwenen of alsnog verdwijnt na het nemen van maatregelen. Daarom moet hier extra aandacht besteed worden aan de buffering van het water, bijvoorbeeld door bekalking van inzijgebieden of gedoseerde inlaat van gebufferd grondwater. Baggeren en schonen van de oevers is bijna altijd noodzakelijk, maar uitdrukkelijk in combinatie met maatregelen ter herstel van de buffercapaciteit.



Foto 1. Voor veel vennen zijn kansrijke effectgerichte maatregelen ontwikkeld.
(foto Friso van der Zee)

Heiden en heischraallanden

De mogelijkheden voor herstel van deze ecosystemen zijn afhankelijk van de vochtigheid van de bodem, de aanwezigheid van restpopulaties, de aantasting (verzuring dan wel vermesing) die heeft plaatsgehad, alsook de mate waarin nog N-deposities plaatsvinden. In droge heischraallanden is vaak een knelpunt dat geen restpopulaties meer aanwezig zijn van de bijzondere plantesoorten. Omdat de zaden van deze soorten slechts kort kiemkrachtig blijven, is er vaak ook geen sprake van een zaadvoorraad. Om toch karakteristieke, zeldzame soorten te laten terugkeren, is men dan op korte termijn aangewezen op herintroductie van deze soorten. In droge, verzuurde situaties moet - naast het plaggen - ook bekalkt worden. Aangezien daarna weer herverzuring optreedt, dient hogere doses gebruikt te worden en is soms herbekalking nodig binnen middellange termijn.

In vochtige heischraallanden daarentegen kan de buffercapaciteit van de bodem soms wel voor langere tijd worden hersteld. Daarvoor is nodig dat de waterhuishouding wordt hersteld of aangepast, zodat via kwelwater weer basische kationen worden aangevoerd die tegenwicht bieden tegen verzuring vanuit de atmosfeer.

- *droge, oorspronkelijk zure heiden*
Plaatsen die ernstig zijn vergrast, komen in aanmerking om te worden geplagd, gevolgd door begrazing. Op die manier kan een soortenarme heide in stand gehouden worden. Doordat de intensiteit van de maatregelen hoger is dan voorheen, komen echter lang niet alle soorten terug (korstmossen, mossen, fauna).
- *droge, oorspronkelijk zwak zure heiden en heischraallanden*
Deze terreintypen dienen geplagd te worden en - in verzuurde situaties - bekalkt. Restpopulaties van bijzondere soorten dienen uitdrukkelijk gespaard te worden. Indien geen restpopulaties meer voorkomen, dan is terugkeer van de bedoelde soorten binnen afzienbare termijn alleen mogelijk d.m.v. herintroductie.
- *vochtige / natte heiden, heischraallanden en schraallanden in inziggebieden of die gevoed worden door lokaal grondwater*
Deze kunnen in beginsel goed hersteld worden door herstel of aanpassing van de lokale waterhuishouding, vrijwel altijd in combinatie met (eenmalig) plaggen. Indien de lokale

grondwaterstromen verzuurd zijn, is herstel van soortenrijke vegetaties alleen mogelijk na 'catchment liming'. Door begrazen of maaien wordt voorkomen dat op korte termijn opnieuw moet worden geplagd.

Natte schraallanden

De oorzaak van achteruitgang is meestal terug te voeren naar verdroging en/of een veranderde waterkwaliteit. Het herstel dient dan ook in de eerste plaats gericht te zijn op het herstel van de waterhuishouding. In dat verband kan onderscheid gemaakt worden tussen natte schraallanden die afhankelijk zijn van diverse typen van grondwatersystemen, maar ook - in de beekdalen - van schoon oppervlaktewater dat vroeger periodiek over het terrein stroomde. In het vegetatiebeheer zijn veelal aanvullende maatregelen (vooral plaggen) nodig, waarbij restpopulaties gespaard moeten worden. Het plaggen gebeurt om de 'erfenis' van het verdroogde en verzuurde verleden op te ruimen. Na verloop van tijd worden de terreinen weer regulier beheerd, d.w.z. gemaaid. Enkele typen die onderscheiden kunnen worden, zijn:

- *natte schraallanden die gevoed worden door regionale kwel*
Het herstel van deze graslanden is goed mogelijk maar afhankelijk van herstel van de waterhuishouding (en plaggen). De ingrijpende maatregelen die daarvoor nodig zijn, leiden vaak tot conflict met andere maatschappelijke functies en zijn daarom veel moeilijker uitvoerbaar.
- *natte schraallanden die gebufferd worden door periodieke inundaties met beekwater*
Ook hier is - naast plaggen - herstel nodig van de waterhuishouding, d.w.z. inundaties met gebufferd, schoon beekwater. In de bovenlopen van sommige beekdalen lijken daarvoor wel mogelijkheden; in de benedenstroomse delen van beekdalen is de waterkwaliteit voorlopig een moeilijk oplosbaar probleem.

Bossen

Het OBN-onderzoek m.b.t. bossen is tot nu toe uitgevoerd langs twee lijnen:

- Ten behoeve van multifunctionele bossen zijn maatregelen ontwikkeld om de vitaliteit van de blijvende opstand te vergroten en om de ontwikkeling van gemengde opstanden te stimuleren. Deze maatregelen zijn met name toekomstbomendunning, structuurdunning en omvorming, waarmee de effecten van ongewenste atmosferische deposities worden tegengegaan. Ter bescherming van de vitaliteit van de opstand zijn voorts maatregelen ontwikkeld met gedoseerde toediening van nutriënten of kalkstoffen. Door het onderzoek is ook meer bekend geworden over het vooronderzoek (naald- en bladanalyses; grondmonsters) dat plaats moet vinden om de benodigde dosering te kunnen vaststellen. Indien de pH van de bodem lager is dan 3,2 of wanneer het calciumgehalte in de bladeren/naalden laag is, dan kan door bekalking de vitaliteit van de bomen worden bevorderd. Er zijn ook criteria om vast te stellen of het zinvol is om andere nutriënten (Mg, K, P) toe te dienen.
- Voor bossen met natuurdoelstelling is nog onderzoek gaande naar de perspectieven van het plaggen, dunnen en omvormen van Korstmos-dennenbossen en Gaffeltandmos-eikenbossen. De eerste resultaten met betrekking tot de herkolonisatie van karakteristieke soorten hogere planten en paddestoelen zijn bemoedigend. De invloed van de uitgevoerde maatregelen op de boomlaag valt in de korte tijd nog niet te beoordelen. Voorts wordt nog onderzocht of en hoe de natuurwaarde van verdroogde, natte bossen hersteld / verhoogd kan worden. Ook hier laten de resultaten nog op zich wachten.

Ontbrekende kennis

Binnen het gebied van de pleistocene zandgronden worden - behalve fauna-onderzoek - nog een aantal OBN-kennisleemten op het niveau van ecosystemenesignaleerd:

- *stuifzanden*. Ten aanzien van stuifzanden moeten de kennisleemten allereerst helder gemaakt worden in een pre-advies. Daarbij moeten de volgende onderwerpen aan de orde komen: de rol van N-depositie bij vastlegging van stuifzand door algen en door Campylo-

- pus introflexus, het behoud van korstmossen, de effectiviteit van huidige maatregelen in stuifzanden, het behoud van kleine stuifzanden en de verjonging van jeneverbes .
- *andere ontbrekende ecosystemen*. Sommige (onderdelen van) ecosystemen zijn ten onrechte tot nu toe niet betrokken bij OBN, o.a. beken, kleine rivieren, dotterbloemgraslanden. Voor deze systemen is het gewenst dat maatregelen ontwikkeld worden, zonodig voorafgegaan door een pre-advies.
 - *zwak gebufferde wateren*. Het lopende onderzoek naar buffering via inlaat van grondwater en catchment liming moet worden afgemaakt.
 - *natte schraallanden*. Belangrijke kennisvragen liggen op het gebied van de waterhuishouding (Hoe moet de basenregulatie worden hersteld via b.v. de regionale waterhuishouding of catchment liming? Welke perspectieven biedt inundatie en een dynamische grondwaterspiegel? Wat is de rol van oppervlakkige afvoer van neerslag?). Daarnaast is er behoefte aan meer fundamentele kennis over de relatie van organische stof in de bodem en de redox-potentiaal. Voorts is nog de vraag of en hoe oude successiestadia hersteld kunnen worden.
 - *heiden en heischraallanden*. Hier spelen deels dezelfde vragen als bij natte schraallanden en bovendien specifieke vragen zoals: welke methoden zijn het best voor hervestiging van soorten? Hoe moeten restpopulaties overleven? Wat is de beste manier van begrazen?
 - *bossen*. Het bestaande onderzoek moet uitgebouwd worden naar een systeem-aanpak. De 'locatie-benadering' van natte en droge natuurbossen is niet algemeen toepasbaar in multifunctioneel bos, en ook de mineralengift is niet op alle multifunctionele bossen van toepassing en heeft bovendien slechts op één aspect - de vitaliteit van bomen - betrekking. De beoogde systeem-aanpak is erop gericht de natuurfunctie van multifunctionele bossen te versterken, waarbij vooral gekeken wordt naar de ontwikkeling van natuurlijke processen en waarbij de ver-thema's zoveel mogelijk in hun onderlinge samenhang worden beschouwd.

3.3 Hoogvenen

Milieubedreigingen

Bijna alle hoogvenen in Nederland zijn zeer sterk achteruitgegaan, grotendeels doordat deze gebieden in het verleden geheel of gedeeltelijk zijn afgegraven. Ondanks intensieve pogingen van de beheerders komt de regeneratie van het hoogveenlandschap tot nu toe matig tot slecht van de grond. Verdroging en vermesting worden daarbij als de belangrijkste oorzaken gezien. De z.g. kleine hoogveentjes doen het relatief beter.

Kennisontwikkeling

Op basis van een uitgebreid pre-advies is in 1998 een groot OBN-onderzoek gestart. Daarin wordt vooral gekeken naar de invloed van atmosferische depositie (o.a. door experimenten in binnen- en buitenland), de rol van de waterkwaliteit bij hoogveenherstel en naar factoren die de fauna kunnen bevoordelen. Het doel van het onderzoek is om handvaten te ontwikkelen voor het herstel van hoogveenvorming op drie schaalniveaus, namelijk het microniveau (ontwikkeling van soorten), het mesoniveau (ontwikkeling van vegetatiepatronen) en het macroniveau (ontwikkeling van hoogveenlandschap). Eén van de opvallende resultaten van het onderzoek tot nu toe is dat hoogveenherstel afhankelijk lijkt te zijn van enige alkaliniteit in het bodemvocht op enige decimeters diepte. Dit is op zijn minst een aanvulling op de klassieke visie dat hoogvenen afhankelijk zijn van uitsluitend regenwater. Tevens is onderzoek gestart waarbij richtlijnen worden ontwikkeld voor de monitoring. Daarbij is een communicatietraject ingezet met beheerders, zodat oude en nieuwe monitorgegevens worden verzameld die mede ten goede komen aan het onderzoek.

Ontwikkeling van herstelmaatregelen

Er zijn nog geen autonome maatregelen voor hoogvenen. Het deskundigenteam stimuleert het opzetten van proefprojecten en monitoring.

Ontbrekende kennis

Het is van groot belang dat het bestaande onderzoek volgens plan wordt voortgezet. Daarnaast zijn er nog een aantal andere onderzoeksvragen in het pre-advies. Onderzoek met de hoogste prioriteit betreft:

- effecten van guanotrofiëring (vogelpoep) en hondsviis op waterkwaliteit
- de rol van berken, de rol van de catotelm (venige ondergrond) en de rol van de grondwater-spiegel in de ondergrond bij vernatting van veengebieden
- methoden voor een systeembeschrijving, waarmee men per gebied diagnoses kan stellen en toekomstperspectieven kan beschrijven.
- start van veenvorming op minerale bodems.

Tweede prioriteit hebben de volgende onderwerpen:

- de rol van diasporen (zaden) bij hoogveenherstel
- effecten van Hondsviis op de watermacrofauna
- de rol van mineralengebrek in voedselketens van dieren

3.4 Het rivierengebied

Milieubedreigingen

Ook in het rivierengebied hebben een aantal natuurterreinen te lijden van een complex van verzuring, vermesting en verdroging, waarvan de oorzaken soms sterk met elkaar samenhangen. Verzuring doet zich onder andere voor op de wat hoger gelegen zandige afzettingen met een zwak tot matig gebufferde bodem, die begroeid zijn met bos of met onbemeste graslanden. De belangrijkste oorzaken daarvan zijn N-depositie en - in de buitendijkse gebiedsdelen - verminderde inundatie met rivierwater. Ook in sommige laaggelegen binnendijkse gebieden is sprake van verzuring doordat de regionale kwelstromen vanuit de hogere zandgronden zijn verminderd.

Vanwege de alom aanwezige N-depositie vindt vermesting plaats in vrijwel alle onbemeste ecosystemen. Aangezien de bossen in het rivierengebied in het algemeen klein zijn en te midden van agrarisch gebied liggen, is ook nogal wat sprake van directe inwaai van eutrofiërende stoffen.

Hoewel overstromingen in de uiterwaarden minder vaak voorkomen dan voorheen, reiken de hoogste waterstanden hoger en is de waterkwaliteit veel eutrofer geworden. Daardoor kunnen ook de hogere delen van rivierduingraslanden vermest raken

Kennisontwikkeling

In het rivierengebied is nog weinig OBN-onderzoek gedaan. Voor een deel heeft dat te maken met het feit dat de Regeling EGM is begonnen tegen verzuring en vermesting vanuit de atmosfeer. De meeste ecosystemen in rivierengebied zijn hier niet zo gevoelig voor. In het pre-advies droge bossen is afgezien van onderzoek naar de ontwikkeling van effectgerichte maatregelen in de rijkere, vochtige loofbossen op oude bosgroeiplaatsen, omdat deze bossen worden aangetast door een complex van factoren die moeilijk van elkaar onderscheiden kunnen worden en/of moeilijk aangepakt kunnen worden met effectgerichte maatregelen. De bescherming van deze botanisch vaak rijke bossen is in de eerste plaats afhankelijk van meer brongerichte maatregelen: bescherming tegen directe, oppervlakkige aanvoer van eu-

trofiërende stoffen, instellen van bufferzones, herstel van de oorspronkelijke waterhuishouding en herstel van de waterkwaliteit.

Voor rivierduingraslanden komt in juni 1999 een pre-advies gereed.

Ontwikkeling van herstelmaatregelen

Het pre-advies rivierduingraslanden concludeert dat voor dit vegetatietype effectgerichte maatregelen denkbaar zijn, maar hierover is nog te weinig bekend om bepaalde maatregelen autonoom te verklaren.

Ontbrekende kennis

Ten aanzien van *rivierduingraslanden* wordt conform het pre-advies geadviseerd de volgende onderzoeken uit te voeren:

- bepaling van de precieze effecten van verzuring en vermesting
- ontwikkeling van effectgerichte maatregelen tegen vermesting, i.c. plaggen en fine tuning van maaien en begrazen. Indien nodig ook maatregelen tegen verzuring.
- aangepaste maatregelen voor de fauna

Overige kennisleemten met betrekking tot het rivierengebied zijn:

- effecten verthema's en effectgerichte maatregelen in harde oppervlaktewateren (wielen, strangen)
- effecten verthema's en effectgerichte maatregelen in diverse typen van graslanden: glanshaverhooilanden, harlekijngraslanden.

3.5 Het laagveengebied

Milieubedreigingen

In het laagveengebied komen grofweg vier ontwikkelingsstadia van vegetatie voor: open water, moeras, trilveen/grasland en struweel/bos. Essentieel is, dat in het laagveengebied van nature twee ontwikkelingen plaatsvinden die deze ontwikkelingsstadia beïnvloeden. Enerzijds vindt verlanding plaats ofwel successie. Anderzijds vindt verwatering plaats ofwel regressie, waarbij open water ontstaat uit één van de overige successiestadia. De huidige hoofdknelpunten in het laagveengebied zijn:

- verlies aan biodiversiteit
- stagnatie van de eerste successiestadia
- geen vorming van nieuw open (laagveen)water.

Aan deze hoofdknelpunten liggen weer vele andere knelpunten ten grondslag, die meestal zijn te rangschikken onder verzuring, vermesting en verdroging. Kenmerkend van deze knelpunten is dat ze niet op zichzelf staan, maar onderdeel vormen van reactieketens, vooral in de eerste ontwikkelingsstadia open water en moeras. Deze ketens resulteren er vaak in extreme omstandigheden, waaronder nog maar weinig soorten duurzaam kunnen overleven. Vanwege de sterke onderlinge samenhang van knelpunten is het lastig om prioriteit aan te geven.

Kennisontwikkeling

Het OBN-onderzoek is tot nu toe beperkt tot het herstel van het ontwikkelingsstadium trilveen/grasland. De onderzochte maatregelen zijn vooral gericht op herstel van de buffering. Dat is niet alleen van direct belang voor de randvoorwaarden van vele soorten, maar in deze organische bodems ook van indirect belang nl. dat de beschikbaarheid van fosfaat beperkt blijft.

Aangezien de effecten van de onderzochte maatregelen relatief traag verlopen in de trilveen en natte schraallanden, moet het bestaande onderzoek voorlopig worden voortgezet.

Met betrekking tot de ontwikkelingsstadia open water en moeras is zeer recent (april 1999) een verkenningsstudie uitgevoerd, waarin voorstellen worden gedaan voor de OBN-aanpak van deze terreintypen in het laagveengebied.

Ontwikkeling van herstelmaatregelen

In trilvenen is een combinatie van maatregelen - plaggen en herstel van de buffering door bekalken - succesvol gebleken, althans op korte termijn. In veenmosrietlanden en kraggevenen lijkt plaggen effectief in combinatie met het graven van sloten en greppels waardoor gebufferd water wordt aangevoerd. Deze methode van buffering werkt echter langzaam en is daarom nog onvoldoende getoetst. Ook in natte schraallanden zijn nog experimenten gaande om de buffercapaciteit van de bodem te herstellen.

Ontbrekende kennis

Het bestaande OBN-onderzoek betreft alleen trilvenen/graslanden inclusief veenmosrietlanden, kraggevenen e.d.. Het is van groot belang dat dit onderzoek wordt voortgezet. Voor open wateren en moerassen wordt in de genoemde Verkenningsstudie Laagveenwateren een overzicht gegeven van de lacunes in de kennis. Deze dienen in een pre-advies te worden uitgediept. Het gaat daarbij om de volgende probleemvelden:

- Ten aanzien van sturende processen is vooral meer kennis nodig van de functioneel belangrijkste plantengemeenschappen en -soorten, alsook hun randvoorwaarden. Specifiek bestaat er te weinig inzicht in het gewenste waterstandsverloop en de waterbalans door het jaar heen.
- Ten aanzien van knelpunten is te weinig bekend over het effect van het huidig water(peil)beheer, d.w.z. de strakke peilen, de tegennatuurlijke 'omkering' van peilen in zomer en winter, het wegvallen van kwel en de inlaat van rivierwater.
- Ten aanzien van maatregelen zijn als cruciale leemten gesignaleerd: hoe kan de beschikbaarheid van nutriënten het best gereduceerd worden? Hoe kan troebelheid van het water het best bestreden worden? Hoe kan de ongunstige samenstelling van de waterbodem het best verbeterd worden? Wat zijn de gewenste morfologie en afmetingen van laagveenwateren? Hoe werkt na-ijling van ongunstige omstandigheden die vaak optreden na maatregelen (bv blijvende troebelheid) en hoe kan dat worden tegengegaan?

3.6 De duinen

Milieubedreigingen

Het duingebied wordt van nature gekenmerkt door een grote afwisseling van droge, vochtige en natte ecotopen, noord- en zuidhellingen, kalkarme en kalkrijke bodems en kale en begroeide gebiedsdelen. Thans is op veel plaatsen sprake van vermossing, vergrassing, verruiging en verstruiking, in zowel de open en gesloten duingraslanden, de duinbossen als de duinvalleien. Vele karakteristieke soorten planten en dieren gaan daardoor achteruit. Dit is voor een deel het gevolg van verzuring en/of vermesting en - in de oorspronkelijk vochtige of natte delen - ook van verdroging. Daarnaast kan natuurlijke successie een belangrijke rol spelen, al verschilt dat sterk per regio en is 'natuurlijk' ook in de duinen een beperkt begrip, aangezien natuurlijke processen zoals verstuiving en begrazing in het verleden sterk door de mens zijn gereduceerd.

Kennisontwikkeling

In de afgelopen jaren is OBN-onderzoek verricht om soortenrijke levensgemeenschappen te herstellen van duinplassen, natte duinschraallanden alsmede droge duingraslanden. Aangezien duinplassen meestal vrij goed gebufferd zijn tegen verzuring, kon het herstel vooral gericht zijn op het verwijderen van het vermeste, meestal organische sediment van de plasbo-

dem. Hernieuwde vermesting is soms moeilijk te voorkomen. Naast atmosferische depositie zijn bladinvloei, toestroom van geëutrofiëerd grondwater, ongunstig begrazingsbeheer en bemesting door teveel watervogels mogelijke bronnen van vermesting.

De achteruitgang en dus ook het herstel van natte schraallanden heeft alles te maken met de waterhuishouding ter plaatse. De proeven om de waterhuishouding (verhogen kwelinvloed) te herstellen of aan te passen, in combinatie met het verwijderen van de vermeste bovenlaag (plaggen) zijn succesvol geweest.

Het onderzoek m.b.t. het herstel van droge duingraslanden is nog niet beëindigd. Gebleken is wel dat de mate waarin verzuring en vermesting optreden door atmosferische depositie verschilt tussen het Waddendistrict en het Renodunaal district ten noorden resp. ten zuiden van Bergen (N-H). De oorspronkelijke vegetatie van het Waddendistrict is N-gelimiteerd. N-depositie heeft de vergrassing daar in gang gezet. Het Renodunaal district daarentegen heeft van nature een neiging om te vergrassen, te verruigen en te verstruiken. Zowel N als P zijn hier beide gelimiteerd maar komen al snel beschikbaar door natuurlijke processen: P door oplossen van Ca-fosfaten en N door toename van organische stof in de bodem en snelle mineralisatie. Atmosferische depositie heeft deze processen hier versneld door verhoogde verzuring en door een grotere beschikbaarheid van N als voedingselement.

De problemen in de duinbossen en -struwelen - de dominantie van duinriet en de verminderde vitaliteit van eik - worden in belangrijke mate toegeschreven aan natuurlijke successie. Ook hier wordt deze ontwikkeling waarschijnlijk versterkt door atmosferische depositie. In het pre-advies droge bossen wordt gesteld dat de meeste van de mogelijke maatregelen primair gericht zijn op het manipuleren van deze successie en secundair op het wegnemen van de gevolgen van eutrofiëring en verzuring. Daarom wordt met name gepleit voor toepassing van het 'zwervend bos concept', waarvoor moet worden aangesloten bij maatregelen in de open duinen. Een integrale benadering van het duinbeheer dus, in zowel de open als de met struweel en bos bedekte duinen. Dit sluit in principe aan bij de maatregelen verstuiven en begrazen, die thans onderzocht worden binnen de duingraslanden. Uitbreiding van dit onderzoek naar maatregelen ter realisering van het 'zwervend bos concept' is in het pre-advies droge bossen beoordeeld als zijnde strijdig met de OBN-doelstellingen.

Om te onderzoeken of er mogelijkheden zijn voor het statisch behoud van een bepaald bosstadium op één bepaalde plaats, zijn enkele proeven gedaan met het verwijderen van de strooisellaag in voedselarme dennenbossen in de duinen. De ontwikkelingen daarbij zijn tot nu toe traag en er zijn nog geen eindresultaten.

Ontwikkeling van herstelmaatregelen

De goede resultaten die zijn geboekt bij de herstelmaatregelen om *zwak gebufferde wateren* en *natte schraallanden* te herstellen in de duinen, hebben ertoe geleid dat deze maatregelen thans autonoom zijn verklaard. De maatregelen moeten worden afgestemd op de situatie ter plaatse wat betreft de mate van verdroging en de nog aanwezige kwelinvloed, de aanwezigheid van zaadbronnen, de dikte van de laag organische stof e.d. en kunnen bestaan uit herstel van de waterstand en baggeren dan wel plaggen of maaien. Om te voorkomen dat grote aantallen meeuwen of ganzen de bodem opnieuw vermesten, kan het zinvol zijn om de schaal en de plaats van de maatregelen aan te passen.

Ten aanzien van droge duingraslanden kan geconcludeerd worden dat de kleinschalige maatregelen plaggen en jaarlijks maaien geschikt zijn als effectgerichte maatregelen tegen vermesting en verzuring. Vooral (jaarlijks) maaien wordt gezien als een maatregel waarmee de wat oudere graslandtypen in stand gehouden kunnen worden. Het is nog niet geheel duidelijk hoe lang het maaien moet worden voortgezet. Plaggen is een maatregel waarmee vooral jongere pionierstadia behouden kunnen worden. Aangezien plaggen een nogal onnatuurlijke maatregel is, bestaat de neiging om de voorkeur te geven aan verstuiven als alternatief. De maatregelen verstuiven alsook begrazen zijn grootschalige maatregelen die echter nog in onderzoek zijn. De resultaten zijn hoopgevend.

Ontbrekende kennis

Naast het bestaande onderzoek dat moet worden voortgezet, is er behoefte aan onderzoek met betrekking tot de volgende onderwerpen:

- verdiepend onderzoek naar de rol van N en P bij vergrassing, vermossing en versnelde successie (sturende processen)
- randvoorwaarden voor verstuiwing (o.a. afwezigheid van organisch materiaal, aanwezigheid van grazers incl. konijn, aanwezigheid van recreanten, e.d.)
- vernatting van droge duinen
- verspreiding diasporen

Tabel 1. Globaal overzicht per ecosysteem van de stand van kennis m.b.t. de effecten resp. de bestrijding van de effecten van verzuring, vermesting en verdroging.

Ecosysteem	effecten ver-thema's	bestrijding effecten van:		herstel bufferproces via:		overig herstel van / via:			mossen en korstmoss.
		verzuring/vermesting	verdroging	hydrologie	bekaken inziggeb.	Fauna	herintrod., restpopul., diasporen	bepaalde successie stadia	
zwak gebufferde wateren	○	○	○	□	□	■			
heiden/heischraallanden	○	○	○	○	□	■	□, ■	■	■
natte schraallanden	○	○	○	□, ■		■		■	
bossen: A. bosvitaliteit B. biodiversiteit	○ ○	○ □	□	□	□	■		■	
droge duinen	□	□	■			■	■		
hoogvenen	□	□, ■	■	■		■	■		
kalkgraslanden	○	●				■		●	■
rivierduingraslanden	●					■			
stuifzanden	●	■				■			■
laagvenen	■	■	■	■		■			

verklaring van de tekens:

○ = voldoende onderzocht

□ = wordt onderzocht

■ = gewenst onderzoek

● = fijnafstemming gewenst

4. Effectgerichte maatregelen op landschapsschaal

4.1 Inleiding

Tot nu toe is binnen het Overlevingsplan Bos en Natuur de meeste aandacht besteed aan het herstel van sturende factoren en processen op het niveau van concrete levensgemeenschappen ('ecotoopniveau'). Dit gebeurde onder begeleiding van deskundigenteams in gelijksoortige eenheden (bijv. natte schraallanden of zwak gebufferde wateren). In eerste instantie zijn daarbij lokale bodem- en vegetatieprocessen die het voorkomen van deze levensgemeenschappen (m.n. de vegetatie) in hoge mate beïnvloeden, centraal gesteld en vervolgens als uitgangssituatie genomen voor het ontwikkelen van herstelmaatregelen. Uiteraard zijn daarbij ook factoren of processen betrokken die op grotere schaal (het 'landschapniveau') spelen, maar lokaal op ecotoopniveau van doorslaggevende betekenis kunnen zijn voor het functioneren van de te herstellen natuurwaarden. Hierbij kan gedacht worden aan het belang van de lokale en regionale hydrologie voor de kwantiteit en kwaliteit van het bodemwater (o.a. bufferins- en redoxiprocessen) in vochtige heiden en natte schraallanden, de toevoer van verschillende kwaliteiten water in niet-geïsoleerde zwakgebufferde meertjes of plassen, of grootschalige verstuivingen in het duingebied. Met de toenemende kennis over de structuur en het functioneren van verschillende ecotopen wordt steeds meer duidelijk dat ook landschapsecologische processen een rol kunnen spelen bij het volledige herstel van flora en fauna in aangetaste natuurterreinen.

4.2 Processen op landschapsschaal

De ruimtelijke verspreiding van ecotopen in het landschap wordt bepaald door factoren die op verschillende temporele en ruimtelijke schaal spelen. Zo wordt op zeer lange tijdschaal of op grote ruimtelijke schaal de verspreiding van ecosystemen sterk bepaald door klimaatsinvloeden en geologische processen. In het tijds- en beleidskader van OBN zijn deze processen echter niet direct relevant.

Op iets meer regionale schaal, maar ook iets sneller verlopend, zijn geomorfologische processen die van belang kunnen zijn voor het voorkomen van verschillende systemen in het landschap. Dynamiek door stromend oppervlaktewater (sedimentatie en erosie), verstuiving en duinvorming, en hellingprocessen zijn daarbij het meest opvallend. Deze processen kunnen verstoord worden door de ver-thema's van OBN, terwijl ze van doorslaggevend belang zijn bij de locatie en het functioneren van specifieke ecotopen in het landschap. Verder zijn water- en stofstromen (o.a. hydrologische processen & beïnvloeding door de lucht) tussen elementen in het landschap in veel situaties essentieel voor hun functioneren. Voorbeelden hiervan zijn overstroming en inundatie door oppervlaktewater, grondwaterfluctuaties en -stromingen, kwel en verandering in kwaliteit en veranderingen in regenwater- en luchtkwaliteit. Uiteraard kunnen deze landschapsecologische processen op natuurlijke wijze verlopen, maar ook sterk door vroeger of huidig menselijk handelen beïnvloed zijn of nog worden.

Tenslotte is voor veel fauna-elementen één ecotoop niet voldoende voor het voltooien van de levenscyclus. Zowel temporeel (bijv. overwinterings- en zomer gebied) als ruimtelijk (foerageer- en rustplaatsen) maken veel dieren gebruik van verschillende elementen in het landschap. Voor veel, meer mobiele soorten is daarom herstel van de landschappelijke context (bijv. duinen met natte en droge plekken en verschillende successiestadia) van grote betekenis. Verder is voor veel diersoorten, en mogelijk ook voor plantesoorten, de ruimtelijke structuur van habitats in het landschap van belang voor het blijvend functioneren van (meta)populaties in een bepaalde regio. Ontsnippering van gefragmenteerde habitats is daarom bij herstel en behoud van deze natuurwaarden essentieel, maar niet direct gerelateerd met de negatieve invloeden van de OBN-thema's vermesting, verzuring en/of verdroging.

4.3 OBN-onderzoek op landschapsschaal

De tijd lijkt nu aangebroken om in het kader van OBN meer aandacht te gaan besteden aan bovengenoemde landschapsecologische processen, waarbij vooral kennis over geomorfologische processen, water- en stofstromen en ruimtegebruik door fauna als belangrijk worden gezien voor integratie in het OBN. Uit het al uitgevoerde OBN-onderzoek en de daaruit voortkomende discussies zijn de volgende aandachtgebieden geformuleerd:

- **integraal (herstel)beheer van samengestelde landschappen (bijv. bos - struweel - heide - stuifzand - ven) t.b.v. de fauna.** Het reguliere beheer bestaat hier veelal uit begrazing. Voor optimalisatie van de fauna-waarden is het van belang te weten of en zo ja welke extra maatregelen noodzakelijk zijn in verband met de effecten van de ver-thema's. Met name het beheer van gradiënten en het pendelen van vele diersoorten verdient daarbij aandacht. Voor dit onderzoek zijn inmiddels voorbereidingen getroffen onder de titel 'inhaalslag fauna'.
- **bevordering van landschapsvormende processen waardoor pioniersitaties ontstaan.** Het is relevant om te onderzoeken onder welke condities vooral geomorfologische processen (bijv. verstuiven, sluftervorming of rivierduinvorming) actief en succesvol betrokken kunnen worden bij het herstellen van door ver-thema's aangetaste delen van het (stuif)duinlandschap of bijv. het droge stroomdalgrasland. Een ander (natuurlijk) proces dat enige perspectieven biedt is branden, niet alleen omdat daarvoor pioniermilieus ontstaan maar ook doordat daarmee veel N selectief uit het systeem wordt verwijderd.
- **integratie van herstelprocessen op (klein) stroomgebiedsniveau** (bijv. bovenloop/middenloop pleistocene zandgronden), waarbij zowel terrestrische als aquatische onderdelen van het landschap worden betrokken. Verbetering van de milieukwaliteit via bufferzones (verwijdering van vooral N) en verhoging van de natuurkwaliteit via integrale aanpak van de hydrologie in 'catchment areas' zijn hierbij veel belovende strategieën. Hetzelfde geldt voor de ontwikkeling van maatregelen in bovenstrooms gebied (bijv. catchment liming) die de abiotiek in lager gelegen delen verbeteren. In het bestaande onderzoek zijn hiertoe reeds aanzetten gegeven.
- **herstel van meer een natuurlijke hydrologie in de lage delen van Nederland**, met o.a. aandacht voor natuurlijk peilbeheer, waterretentie en een betere algemene waterkwaliteit in grootschalige laagveenlandschappen.



Foto 2. Het is van belang effectgerichte maatregelen te ontwikkelen op landschapsniveau, o.a. voor de fauna. (foto Henk Heemsbergen)

5. OBN-maatregelen en aanhoudende vermesting, verzuring of verdroging

5.1 Inleiding

Herstelmaatregelen in het kader van OBN zijn er in principe op gericht om via éénmalige ingrepen de aantastingen tengevolge van de drie VER-thema's weg te nemen en zodanig te herstellen dat de natuurwaarden zich daarna 'duurzaam' kunnen handhaven. Daarbij wordt stilzwijgend ervan uitgegaan dat door brongerichte maatregelen de algemene milieukwaliteit (op afzienbare termijn, in ca. 2010) zodanig is geworden dat de door OBN herstellende systemen niet opnieuw worden aangetast door verzuring, vermesting of verdroging. Aangezien OBN-maatregelen steeds meer en op grotere schaal worden uitgevoerd, en soms al 5-10 jaar geleden zijn uitgevoerd, is het zeker van belang om nu te evalueren of herstellende terreinen niet opnieuw bedreigd gaan worden door genoemde VER-thema's en wat de gevolgen daarvan zullen zijn.

5.2 Reducties in verzuring, vermesting en verdroging

De depositie van verzurende stoffen uit de atmosfeer is sinds het onderkennen van het probleem begin jaren tachtig aanzienlijk teruggedrongen: tussen 1997 en 1980 is de gemiddelde depositie met 45% gedaald tot ca. 4000 zuurequivalenten per ha. Dit is vooral veroorzaakt door de sterke reductie van de SO₂ emissies. Toch is genoemde zuurtoevoer nog ruim boven de 2400 (taakdoelstelling in 2000) en 1400 in 2010. Ook de N-deposities zijn nog steeds op veel plaatsen (veel) hoger dan de kritische waarden, alhoewel er sinds 1987 een dalende trend (20 - 30%) voor de ammoniakdepositie is ingezet. Het ziet er echter niet naar uit dat voor 2010 de N-deposities onder die van de kritische waarden zullen liggen. Ook het probleem van de verdroging van natuurterreinen is nog lang niet opgelost. Het lukt niet om de 25% reductiedoelstelling voor 2000 te halen qua oppervlakte, terwijl de wel uitgevoerde projecten veelal evenmin voldoende effect hebben gesorteerd. Een lichtpunt is dat in de nabije toekomst nog veel anti-verdrogingsprojecten zijn gepland. Voor het jaar 2010 geldt een reductiedoelstelling van 40%. Het bovenstaande maakt duidelijk dat herstellende natuurterreinen in de toekomst wederom bedreigd kunnen gaan worden door één van deze VER-thema's, en dat een aantal degradatieprocessen in nog niet herstellende ecosystemen nog steeds (met lagere snelheid) zich voortzet. Het is daarom van belang voor de effectiviteit van het OBN hier in de toekomst aandacht aan te besteden.

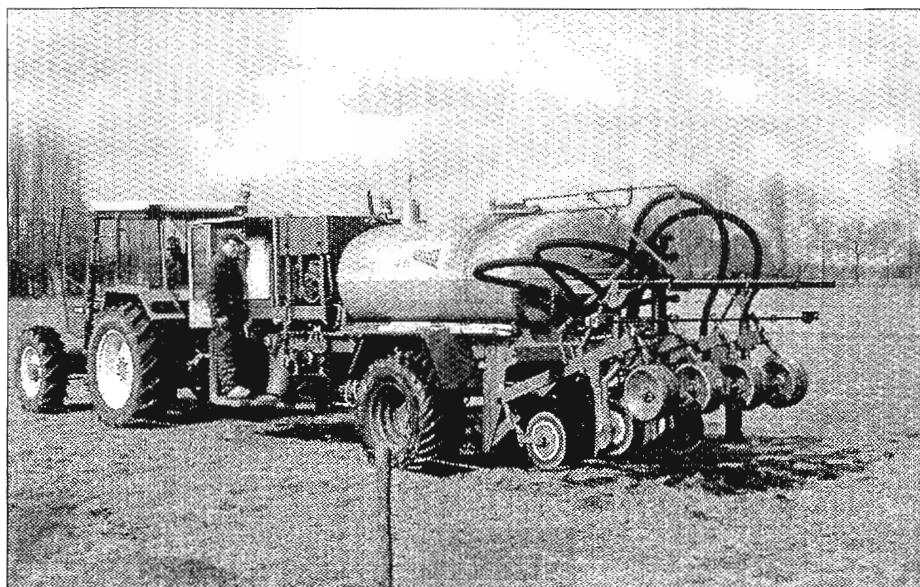


Foto 3. Ondanks het brongericht beleid moet voorlopig worden gerekend op aanhoudende vermesting, verzuring en verdroging. (foto Henk Heemsbergen)

5.3 Onderzoek naar aanhoudende ver-thema's en herstelbeheer

Het is van belang om in het kader van de effectiviteit van OBN in de toekomst aandacht te gaan besteden aan de volgende probleemvelden die bij aanhoudende verzuring, vermesting of verdroging naar voren kunnen komen:

- **lange-termijn uitputting van het Al/Fe-buffercomplex op zandbodems in Nederland.** Kan dat aanleiding zijn tot allerlei ongewenste effecten op boomvitaliteit in multifunctionele bossen en op kenmerkende plantensoorten uit het zwakgebufferde milieu, en wat zijn in dat geval effectgerichte maatregelen?
- **herhaalde uitvoering van effectgerichte maatregelen.** Kan, indien noodzakelijk, het herstelbeheer zonder negatieve gevolgen effectief herhaald worden en wat is de relatie tussen de frequentie van herstelbeheer en de te behandelen ecosystemen?
- **oudere successiestadia.** Zijn oudere successiestadia die zich na uitvoering van OBN tenslotte ontwikkelen wel voldoende resistent tegen de nog voortdurende, maar wel lagere niveau's, van de VER-thema's?
- **veranderende verhouding tussen tussen gereduceerd N (ammoniak) en geoxideerde N (stikstofoxiden) in de N-depositie.** Deze verhouding verandert geleidelijk steeds meer ten gunste van stikstofoxiden. Wat zijn hiervan de lange-termijn gevolgen voor de veranderingen in sturende factoren en processen, en hoe moet hierop door het beheer worden ingespeeld?

6. Bepaling kansrijkdom en lokalisering van kansrijke gebieden

Voor een efficiënte besteding van OBN-gelden is het van belang de uitvoeringsprojecten zodanig te lokaliseren en vorm te geven, dat daarbij optimale kansen bestaan op herstel van de natuurwaarden. De kansrijkdom wordt in het algemeen bepaald door:

- de aard en de mate waarin ver-thema's ter plaatse werkzaam zijn
- de weerstand die de lokale omstandigheden en processen bieden tegen deze beïnvloeding
- de effectiviteit van effectgerichte maatregelen ter plaatse.

Op dit moment bestaat middels milieumeetnetten een goed beeld van de verzuring, vermesting en verdroging over geheel Nederland. Het schaalniveau waarop deze informatie beschikbaar is, is echter te grof voor het terreinbeheer. Hetzelfde geldt vaak voor informatie over de bodemopbouw, de waterhuishouding e.d. Daarnaast zijn voor de meeste ecosystemen en multifunctionele bossen nog geen goede methoden beschikbaar om de perspectieven voor herstel van een bepaalde lokatie te bepalen, mede omdat de mogelijkheden voor herstel van de optimale omstandigheden beperkt zijn. Daarom worden de volgende drie nieuwe onderzoekthema's voorgesteld.

6.1 Ontwikkeling van methoden voor systeem-analytische beschrijvingen.

Hierbij moeten o.a. de volgende vragen worden beantwoord:

- wat zijn de belangrijke factoren / processen voor het herstel per ecosysteem of landschap?
- binnen welke marges moeten deze factoren / processen hersteld kunnen worden om van kansrijke situaties te kunnen spreken?
- welke methoden van veldinventarisaties moeten gebruikt worden om deze factoren / processen te beschrijven?
- hoe moeten de veldgegevens geïnterpreteerd en verwerkt worden?
- hoe komt men vervolgens tot een toetsingskader waarmee de perspectieven voor herstel van een bepaald ecosysteem of landschap in een gebied bepaald kunnen worden en eventueel alternatieve natuurdoeltypen kunnen worden aangegeven?

6.2 Hulpmiddelen voor het opsporen van kansrijke locaties

Het doel van deze voorspellingsmodellen is dat er mee kansrijke locaties aangeduid kunnen worden, inclusief de bijbehorende effectgerichte maatregelen, afgestemd op de situatie ter plaatse. Bij de vervaardiging van deze modellen wordt gebruikt gemaakt van informatie die beschikbaar komt bij de hiervoor genoemde ontwikkeling van systeem-analytische beschrijvingen. Daarnaast kan (mede) gebruik gemaakt worden van historische of actuele informatie over het voorkomen van gidssoorten.

Ten aanzien van de manier waarop tot nu toe OBN-waardige terreinen zijn gealloceerd, bestaat het beeld dat in het algemeen wel 'krenten uit de pap' zijn gevist. De locaties waar effectgerichte maatregelen zijn genomen in heiden, schraallanden enz. behoren in het algemeen tot de meest kansrijke plekken voor die ecosystemen in Nederland. Dit neemt niet weg dat zeker nog een groot aantal kansrijke tot zeer kansrijke plekken aanwezig is waar tot nu toe géén effectgerichte maatregelen zijn genomen. Het is van belang dat deze plekken zichtbaar gemaakt kunnen worden. Daarnaast is het van belang een zekere rangorde aan te (kunnen) brengen in de gebieden die niet zeer kansrijk zijn. Naarmate er meer krenten uit de pap worden gevist, kan men immers verwachten dat de effectiviteit van effectgerichte maatregelen afneemt. Het is van belang dat ook dan de relatief kansrijke gebieden worden aangepakt.

6.3 Ontwikkeling van GIS-methodiek voor multifunctionele bossen

Gelet op het eigen karakter van multifunctionele bossen ligt het voor de hand hiervoor een apart spoor te volgen. Om de beste maatregelen op de beste plekken te kunnen nemen, zijn achtereenvolgens de volgende onderzoeken nodig:

- Verwerven van inzicht in de geografische spreiding van antropogene risico-factoren en kansrijkdom voor ontwikkeling en herstel van multifunctioneel bos (een GIS-gestuurde studie). Het doel hiervan is om risico- c.q. kansrijke gebieden te identificeren ten behoeve van beheerbeslissingen op het hoogste niveau.
- Binnen de hierboven geïdentificeerde risico- c.q. kansrijke gebieden: identificeren van de belangrijkste groeiplaatsen met de daaraan gekoppelde Potentiëel Natuurlijke Vegetaties (PNV's). Doel hiervan is het beoordelen van de ecologische potenties van groeiplaatsen en ontwikkeling van bosgemeenschappen met het oog op de dynamiek van het bos, de bosvitaliteit en de biodiversiteit. Dit vormt de basis voor de operationele planning (prioritering, beoordeling van kansen en risico's enz)
- Binnen de groeiplaatsstypen: identificeren van de aanwezige typen bos (boomsoort, leeftijd, structuur, ondergroei, enz.). Het doel hiervan is te beoordelen of en welke effectgerichte maatregelen nodig zijn in afzonderlijke bosopstanden ten behoeve van de uitvoering van die maatregelen.

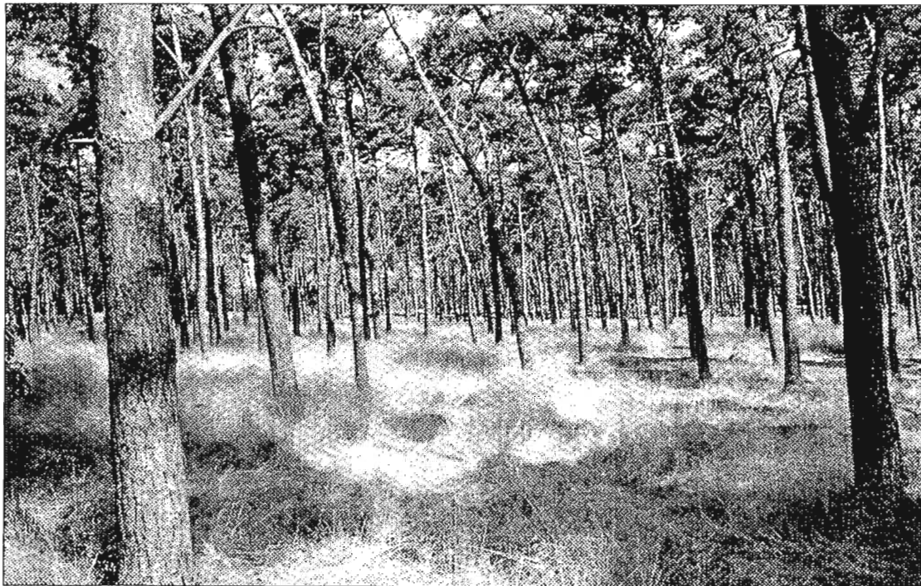


Foto 4. Voor multifunctionele bossen zal een geografisch informatie systeem worden ontwikkeld voor een efficiënte inzet van kansrijke effectgerichte maatregelen op kansrijke locaties. (foto Friso van der Zee)

7. Evaluatie van het onderzoek en van praktijkmaatregelen

Na 10 jaar OBN-onderzoek is het zinvol de resultaten ervan te evalueren. Deze evaluatie zal gebruikt worden om eventuele verbeteringen aan te brengen in het onderzoek zelf en de aansturing van het onderzoek.

Bij het onderzoek dat in OBN-verband is uitgevoerd, is het zinvol de volgende aspecten te beoordelen:

- *de probleemstelling van het onderzoek.* Vragen hierbij zijn o.a.: Is de vraagarticulatie oftewel de vraagsturing van uit de praktijk van het terreinbeheer voldoende van de grond gekomen? Is de bestaande kennis vooraf voldoende in beeld gebracht? Zijn de sleutelprocessen in relatie tot verzuring, vermisting en/of verdroging in beeld gebracht? Is een juiste en heldere probleemstelling geformuleerd, gericht op de ontwikkeling van effectgerichte maatregelen? Zijn goede onderzoekshypothesen geformuleerd? Indien strategisch onderzoek is verricht, is dan een goede balans gehanteerd met het toegepast onderzoek?
- *de uitvoering van het onderzoek.* Vragen hierbij zijn onder andere: Is een goede onderzoekopzet gebruikt (b.v. onderzoek in het veld versus lab; retrospectief versus vergelijkend onderzoek)? Zijn daarbij adequate technieken gebruikt? Is het onderzoek voldoende afgestemd op ander relevant onderzoek? Is het onderzoek efficiënt uitgevoerd?
- *de resultaten van het onderzoek.* Zijn er voldoende praktijkrijpe maatregelen ontwikkeld? Wat is de effectiviteit voor behoud van de biodiversiteit? Is er nieuwe kennis naar voren is gekomen?
- *kennistransfer.* Zijn de resultaten van OBN-onderzoek gecommuniceerd naar beleid en effect? Wat was hierbij de output (b.v. artikelen, workshops / symposia, populaire brochure, veldexcursie)? Werd met de in gang gezette kennistransfer ook de beoogde doelgroep bereikt?

Bij de aansturing van het onderzoek heeft het IKC Natuurbeheer de rol van opdrachtgever en wordt hierbij geadviseerd door de OBN-deskundigenteams. Daarnaast hebben de deskundigenteams een rol als begeleiders bij de uitvoering van het onderzoek. Bij de evaluatie van deze aansturing zullen o.a. de volgende vragen beantwoord worden:

- Is sprake van een goede opdrachtverlening? (aanvragen van offertes, beoordeling ervan, verlening van de opdracht)
- Is de aansturing tijdens het onderzoek voldoende (communicatie over verloop en resultaten van het onderzoek tussen opdrachtnemer, deskundigenteam en opdrachtgever; zonodig terugkoppeling; tijds verlenging van het onderzoek)
- Worden zowel vóór als tijdens het onderzoek de belangen van div. partijen voldoende gescheiden?

Voorts is het zinvol om (een selectie van) de uitgevoerde projecten te evalueren. Het doel hiervan is om te toetsen of de maatregelen de beoogde resultaten hebben gehad. Verwacht wordt dat met name de oudere projecten waardevolle informatie kunnen opleveren voor de toekomst.



Foto 5. De resultaten van het OBN-onderzoek moeten voortdurend naar buiten worden gebracht.
(foto Henk Heemsbergen)

8. Prioritering en programmering

8.1 Prioritering van onderzoekclusters

In de voorgaande hoofdstukken zijn een groot aantal onderzoekvoorstellen genoemd, die gegroepeerd zijn in een aantal clusters. Tijdens de OBN-conferentie in Dalfsen zijn scores toegekend aan de afzonderlijke onderzoekvoorstellen. In de volgende tabel wordt een overzicht gegeven van die scores nadat ze zijn opgeteld per cluster van onderzoekvoorstellen. De clusters zijn gerangschikt van een hoge naar een lage score. Daarbij is naar verhouding meer rekening gehouden met de scores door de beheerders (= probleemhebbers) dan met de scores van de overige deelnemers. Aangezien de onderzoekvoorstellen numeriek ongelijk verdeeld zijn over de clusters, mag men alleen een indicatieve waarde hechten aan de scores van de clusters.

Tabel 2. Scores van onderzoekclusters tijdens OBN-conferentie in Dalfsen (gecorrigeerd)

Prioriteit	cluster van onderzoekvoorstellen	score door beheerders	score door allen
1	nieuwe vragen op ecosysteemniveau	39	133
2	evaluatie van het onderzoek	13	56
3	maatregelen op landschapsschaal	10	67
4	selectie kansrijke gebieden	6	37
5	systeem-analytische beschrijvingen	5	25
6	maatregelen i.v.m. aanhoudende verzuring enz.	2	29

Het is duidelijk dat grote waarde wordt toegekend aan voortzetting van het ecosysteemgerichte onderzoek, waarbij effectgerichte maatregelen worden ontwikkeld per ecosysteem. Daarbij moet aangetekend worden dat de hoge score van deze cluster voor een groot deel veroorzaakt wordt door het grote aantal onderzoekvoorstellen binnen deze cluster.

Op de tweede plaats wordt hoge prioriteit toegekend aan de evaluatie van het onderzoek zoals dat tot nu toe is verricht en is aangestuurd.

Op de derde plaats komt de ontwikkeling van effectgerichte maatregelen op landschapsschaal. Op de vierde en vijfde plaats komen de selectie van kansrijke gebieden voor effectgerichte maatregelen resp. de ontwikkeling van methoden voor systeem-analytische beschrijvingen. De laatstgenoemde methoden zijn vaak nodig om kansrijke gebieden te kunnen selecteren.

Tenslotte volgt, met het minste aantal scores, het onderzoek dat nodig is om inzicht en maatregelen te ontwikkelen in verband met het probleem van aanhoudende verzuring, vermessing en verdroging. Deze problematiek speelt dan ook op de wat langere termijn.

8.2 Nadere prioritering van onderzoekvoorstellen

Om te komen tot een nadere prioriteitsstelling zal hierna zoveel mogelijk gebruik worden gemaakt van beoordelingsfactoren ("criteria") die genoemd zijn in de Strategische Visie OBN. Deze factoren zijn de volgende:

- de bijdrage die het onderzoek levert aan de ontwikkeling van effectieve en efficiënt uitvoerbare OBN-maatregelen, met inachtneming van de risico's en neveneffecten van die maatregelen.
- de (inter)nationale betekenis van het ecosysteem, op zowel systeem- als op soortniveau.
- de omvang van het ecosysteem in Nederland.
- de mate van aantasting als gevolg van verzuring, vermessing en/of verdroging.
- overige maatschappelijke betekenis (landschap, recreatie, houtproductie e.d.).
- kennislacunes (deze beoordelingsfactor vertoont overlap met a)

Hierna zal vooral gebruik gemaakt worden van beoordelingsfactor a, die in specifieke gevallen nog wat scherper zal worden geformuleerd. De overige beoordelingsfactoren zijn voornamelijk geschikt om op het niveau van ecosystemen het ene systeem een hogere of lagere prioriteit toe te kennen dan het andere systeem. Daarbij verschillen de scores per ecosysteem bij de meeste factoren vrij weinig. Het onderscheidend effect van de beoordelingsfactoren b t/m f is daardoor klein. Het concrete resultaat van deze factoren is dat OBN-onderzoek in kalkgraslanden, rivierduingraslanden en stuifzanden wat lager gewaardeerd zou kunnen worden dan onderzoek in de overige ecosystemen.

In bijlage 1 wordt een totaal-overzicht gegeven van alle onderzoekvoorstellen en scores. Per beoordelingsfactor is in beginsel een maatlat gehanteerd met een score-verloop van 1 - 3. Gelet op het grotere gewicht van beoordelingsfactor a, zijn deze scores vermenigvuldigd met een factor 2. Daarnaast worden in de tabel ook de score-resultaten tijdens de OBN-conferentie in Dalfsen vermeld. In deze paragraaf worden hierna alleen de onderzoekvoorstellen genoemd die - volgens beide methoden - met hoge prioriteit zouden moeten worden aangepakt. De resultaten van beide methoden verschillen overigens weinig.

cluster: nieuwe vragen op ecosysteemniveau

Voorgesteld wordt om binnen deze cluster een nadere prioritering te doen plaatsvinden in een aantal stappen. Hoge prioriteit wordt in ieder geval toegekend aan onderzoekvoorstellen om de problematiek en de effectiviteit van bestaande maatregelen helder in beeld te brengen van ecosystemen die tot nu toe nog niet in het OBN-onderzoek zijn betrokken, maar waarvan bekend is dat de ver-thema's er wel acuut zijn. In feite gaat het dan om het evalueren en toepasbaar maken van bestaande kennis, alsook het articuleren van kennisleemten. De volgende onderwerpen hebben derhalve hoge prioriteit:

1. **opstellen van pre-advies laagvenen**
2. **opstellen / afronden van pre-advies stuifzanden**
3. **inhaalslag fauna, incl. protocollen voor monitoring en formulering onderzoekvoorstellen**

In de tweede stap wordt - bij de overige ecosystemen - nagegaan of en welke onderzoekvoorstellen betrekking hebben op urgente kennislacunes, die op grote schaal en in ernstige mate verhinderen dat de beoogde kwaliteitsdoelen worden gerealiseerd. Op grond daarvan moet hoge prioriteit worden toegekend aan de volgende onderwerpen:

4. **heiden en heischraallanden: overleving van restpopulaties**
5. **natte schraallanden: herstel basenregulatie, met name (geografisch) op organische bodems en (procesmatig) via toevoer van schoon oppervlaktewater**
6. **duinen: versnelde successie als gevolg van depositie**
7. **bossen: vernatting in vochtige bossen**

cluster: evaluatie van het OBN-onderzoek

De eerder genoemde beoordelingsfactoren zijn weinig geschikt om prioriteiten te selecteren binnen deze cluster. Hierna worden enkele vragen genoemd die met voorrang behandeld zouden kunnen worden.

8. **evaluatie OBN-onderzoek: was de vraagsturing vanuit het terreinbeheer voldoende? Welke meerwaarde heeft de bestaande onderzoekervaring van de onderzoekinstellingen gehad op het OBN-onderzoek? Is het OBN-onderzoek voldoende effectief geweest m.b.t. het genereren van kennis? Is de aansturing van het onderzoek door IKC (incl. advisering door desk.teams) adequaat geweest?**

Daarnaast is het relevant om projecten uit de praktijk te evalueren.

cluster: maatregelen op landschapsschaal

Kenmerkend voor het voorgestelde onderzoek op landschapsschaal is dat het innovatief is en dat er krachtige processen mee op gang gebracht kunnen worden voor verbetering van de natuurkwaliteit. Daardoor lijken de maatregelen een zekere duurzaamheid in zich te bergen. Dit zijn aspecten die belangrijk zijn voor de bijdrage die het onderzoek levert aan de ontwikkeling van effectieve en efficiënt uitvoerbare OBN-maatregelen (= beoordelingsfactor a). In dit verband scoren de volgende onderzoekvoorstellen hoog:

9. **bevordering van landschapsvormende processen (verstuiving, verspoeling e.d.) waardoor pioniersituaties ontstaan.**

10. integratie van herstelprocessen op stroomgebiedsniveau (integrale aanpak hydrologie, bufferzones, catchment liming).

cluster: selectie van kansrijke gebieden

Het motief om kansrijke gebieden voor OBN-maatregelen te selecteren, wordt ingegeven door de wens om de efficiency en effectiviteit van OBN-middelen te optimaliseren. Daarvoor komen vooral ecosystemen in aanmerking waarvan voldoende kennis beschikbaar is om ruimtelijke voorspellings-modellen te ontwikkelen, terwijl ook de behandelde oppervlakte en de kosten van de desbetreffende maatregelen een rol spelen in de prioritering. In dit verband valt de keuze op multifunctionele bossen, waarvoor een kennissysteem ontwikkeld zou moeten worden om risico- c.q. kansrijke situaties op te sporen, inclusief de te nemen effectgerichte maatregelen. Gelet op de grote oppervlakte bossen zou gestart moeten worden met een pilot op beperkte schaal. Een ander geschikt ecosysteem - met een veel geringere totaaloppervlakte - zijn zwak gebufferde wateren, vooral vennen. Het onderzoekvoorstel luidt derhalve:

- 11. selectie van kansrijke locaties voor OBN-maatregelen in multifunctionele bossen ter bescherming van de natuurfunctie; selectie van kansrijke zwak gebufferde wateren.**

cluster: systeem-analytische beschrijvingen

Methoden voor systeem-analytische beschrijvingen zijn in de eerste plaats bedoeld om de perspectieven voor herstel van een bepaald ecosysteem in een bepaald gebied te kunnen beschrijven. Deze beschrijvingen zijn het meest urgent voor 'moeilijke' ecosystemen, maar waarvan toch voldoende ecologische kennis beschikbaar is of binnenkort beschikbaar komt. Dit geldt vooral voor hoogvenen.

- 12. methode voor systeem-analytische beschrijving, o.a. voor hoogvenen.**

cluster: maatregelen i.v.m. aanhoudende verzuring, vermessing en verdroging

Voorgesteld wordt om prioriteit toe te kennen aan problemen die reeds tijdens de afgelopen periode zijn gesignaleerd als gevolg van aanhoudende verzuring, vermessing en verdroging. Het gaat dan om het volgende onderzoekthema:

- 13. behoud van oudere successiestadia, o.a. in heiden, heischraallanden en natte schraallanden.**

8.3 Programmering

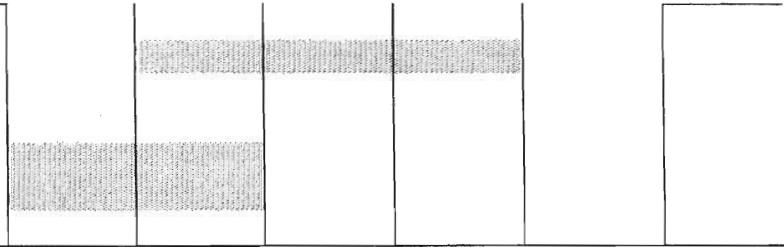
In tabel 3 wordt een voorstel gedaan voor de programmering van de geselecteerde onderzoekvoorstellen in de komende periode tot en met 2004. Daarbij is voorrang gegeven aan de inhaalslag fauna, de evaluatie van het OBN-onderzoek en de pre-adviezen laagvenen c.q. stuifzanden. Het bestaand onderzoek, dat afloopt in de komende jaren, is ook aangegeven in de tabel.

Tabel 3. Programmering van de onderzoekvoorstellen. Bestaand OBN-onderzoek is gemerkt met +).

Onderzoekvoorstel	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<i>cluster a: kennisvragen op systeemniveau</i>						
zwak gebufferde wateren:						
monitoring bestaande projecten +)	■	■				
buffering via catchment liming +)	■	■				
buffering via inlaat grondwater +)	■	■				
(zie voorts onder cluster e)						
heiden en heischraallanden:						
catchment liming +)	■	■	■			
hervestiging zeldzame soorten +)	■	■	■			
overleving restpopulaties				■	■	■
(zie voorts onder cluster c)						
natte schraallanden:						
monitoring bestaande projecten +)	■	■				
herstel basenregulatie +)	■	■				
(zie voorts onder laagvenen en cluster c)						
duinen:						
monitoring effecten kleinschalige maatregelen +)	■					
monitoring effecten grootschalige maatregelen +)		■	■	■		
versnelde successie a.g.v. depositie						
stuifzanden:						
opstellen / afronden pre-advies	■					
evt. vervolgonderzoek		■	■	■	■	■
bossen:						
egm in voedselarme bossen +)	■					
vernatting in vochtige bossen: bronbossen, Geest- merambacht, Koelbroek +)	■	■	■	■		
(zie voorts onder cluster e)						
hoogvenen:						
effecten N-depositie, waterkwaliteit, monitoring +)	■	■	■	■		
laagvenen:						
opstellen pre-advies	■					
vervolgonderzoek		■	■	■	■	■
<i>cluster b: egm op landschapsschaal</i>						
inhaalslag fauna incl. onderzoekvoorstellen	■	■				
evt. vervolgonderzoek fauna			■	■	■	■
natuurlijke vorming pionier-milieus			■	■	■	■
herstel hydrologie zandgebieden			■	■	■	■
<i>cluster c: egm en aanhoudende verzuring c.s.</i>						
oude successiestadia (o.a. heischraallanden en nat- te schraallanden)			■	■	■	■
<i>cluster d: systeemanalytische beschrijvingen</i>						
methodiek syst. anal. beschrijving (o.a. hoogvenen)					■	■

cluster e: selectie kansrijke gebieden
methodiek en GIS-ontwikkeling (bossen, vennen)

cluster f: evaluatie van het OBN-onderzoek
o.a. bruikbaarheid voor de praktijk, evaluatie autonome maatregelen, wetenschappelijke kwaliteit



Bijlage 1: Lijst van onderzoekvoorstellen en scores t.b.v. prioritering

Bestaand OBN-onderzoek (gemarkt met +) en voorstellen voor nieuw onderzoek met eerste prioriteit zijn gearceerd.

Onderzoekvoorstel	beoordelingsfactor						scores in Dalfsen			
	a	b	c	d	e	totaal	be- heer	onder- zoek	be- leid	totaal
<i>cluster a: kennisvragen op systeemniveau</i>										
zwak gebufferde wateren										
* monitoring bestaande projecten +)	6	2	2	3	1	14				
* buffering via catchment liming +)	6	2	2	3	1	14				
* buffering via inlaat grondwater +)	4	2	2	3	1	12	1	2	2	5
heiden en heischraallanden										
* hervestiging zeldzame soorten	4	3	2	3	1	13	0	1	0	1
* overleving restpopulaties	6	3	2	3	1	15	3	4	2	9
* fijnafstemming begrazing	2	2	3	3	1	11	0	0	0	0
* herstel oude successiestadia	zie cluster c									
* perspectieven inunundatie kalkr. opp.water	zie cluster b									
* perspectieven van verstuiving	zie cluster b									
natte schraallanden										
* herstel basenregulatie +)	6	2	3	3	1	15	4	3	2	9
* rol oppervlakkige afvoer neerslag	4	2	3	3	1	13	0	0	0	0
* relatie organische stof en redox-potentiaal	4	2	3	3	1	13	0	0	0	0
* rol inundatie; dynamiek grondwaterspiegel	4	2	3	3	1	13	3	3	0	6
* specifieke gemeenschappen: grote zeggenmoerassen, e.d.	zie laagvenen									
* herstel oude successiestadia	zie cluster c									
duinen										
* monitoring effecten kleinschalige maatr. +)	4	3	3	2	1	13				
* monitoring effecten grootschalige maatr. +)	6	3	3	2	1	15				
* versnelde successie a.g.v. depositie	6	3	3	2	1	15	2	5	2	9
* relatie vergrassing/vermossing en N/P	6	3	3	2	1	15	1	1	0	2
* vernatting droge duinen	4	3	2	3	1	13	0	1	1	2
* verspreiding diasporen	2	3	3	2	1	11	0	0	0	0
* verstuiving / effecten konijnen, recreanten	zie cluster b									
stuifzanden										
* effectiviteit van huidige maatregelen	4	2	2	2	1	11	2	4	2	8
* behoud kleine stuifzanden	4	2	2	2	1	11	2	1	1	4
* rol van N bij algengroei (vastleggen zand)	4	2	2	2	1	11	1	1	0	2
* idem bij Campylopus introflexus (tankmos)	4	2	2	2	1	11	1	1	0	2
* behoud korstmossteppen	4	2	2	2	1	11	0	2	0	2
* verjonging jeneverbes	4	2	2	2	1	11	0	1	1	2
kalkgraslanden										
* rol/herstel van Ass. Betonie - Gev. Kortsteel	4	3	1	3	1	12	1	3	0	4
* duinriettoename: oorzaak, maatregelen	4	3	1	2	1	11	1	1	0	2
* optimaliseren v. herstel verlaten kalkgrasl.	4	3	1	2	1	11	2	0	0	2
* herstel korstmosvegetaties	4	3	1	2	1	11	0	1	0	1
* rol van geomorfologische processen	4	3	1	2	1	11	0	0	0	0
* evaluatie beheer: maaien / begrazen	2	3	1	2	1	9	1	0	0	1
rivierduingraslanden										
* effecten verzuring / vermesting	4	3	1	2	1	11	0	1	2	3
* monitoring nieuwe rivierduintjes	2	3	1	2	1	9	1	1	0	2
* ontw. van maatregelen tegen vermesting	2	3	1	2	1	9	0	0	0	0
* idem tegen verzuring	2	3	1	2	1	9	0	0	0	0

bossen										
* vernatting in vochtige bossen +)	6	3	3	3	2	17	1	5	4	10
* dynamiek div. bostypen a.g.v. N- depositie	4	2	3	2	2	13	1	4	1	6
* perspectieven aanleg/herstel bosranden	4	2	3	3	2	14	0	1	0	1
* relatie ver-thema's en plaaginsecten	2	2	3	2	2	11	0	2	3	5
* herstel via hakhoutbeheer	2	2	2	2	2	10	0	2	0	2
hoogvenen										
* effecten N-dep., waterkwaliteit, monitor. +)	6	2	2	3	1	14				
* effecten vogelpoep en hondsvijl op veenv.	4	2	2	3	1	12	0	2	0	2
* rol berken, catotelm, grondwaterspiegel	4	2	2	3	1	12	0	0	0	0
* start veenvorming op minerale bodems	4	2	2	3	1	12	1	1	0	2
* rol van diasporen	4	2	2	3	1	12	0	0	0	0
* rol mineralengebrek in voedselketens	2	2	2	3	1	10	0	2	0	2
* effecten hondsvijl op watermacrofauna	2	2	2	3	1	10				
* methoden voor systeembeschrijving	zie cluster e									
laagvenen										
* opstellen pre-advies; onderzoek navenant	6	2	3	3	1	15	13	12	8	33
nieuwe ecosystemen/gemeenschappen										
* kleine rivieren, beken, bronnen: pre-advies	4	2	2	3	2	13				
* harde oppervlaktewateren (o.a. strangen)	4	2	1	2	1	10				
* glanshaverhooilanden	4	2	2	2	1	11				
* harlekijngraslanden	4	2	1	3	1	11				
<i>cluster b: egm op landschapsschaal</i>										
* landschapsbeheer t.b.v. fauna							9	13	10	32
* natuurlijke vorming pionier-milieus							1	10	5	16
* herstel hydrologie zandgebieden							0	6	13	19
* herstel hydrologie in laag Nederland	zie laagvenen									
<i>cluster c: egm en aanhoudende verzuring c.s.</i>										
* behoud oudere successiestadia							2	6	7	15
* uitputting Al/Fe buffer op lange termijn							0	3	3	6
* veranderende verhouding Nox/Nhy							0	1	2	3
* perspectieven i.v.m. herhaalde egm							0	1	4	5
<i>cluster d: systeem-analytische beschrijvingen</i>										
* methodiek systeem-analytische beschrijving							5	11	9	25
<i>cluster e: selectie kansrijke gebieden</i>										
* methodiek- en GIS-ontwikkeling							6	9	22	37
<i>cluster f: evaluatie van OBN-onderzoek</i>										
* bruikbaarheid voor de praktijk							4	3	7	14
* evaluatie autonome maatregelen							4	5	8	17
* wetenschappelijke kwaliteit							2	4	2	9
* effectiviteit voort behoud diversiteit							1	1	4	6
* voldoende communicatie							2	1	7	10