

Le ex

ExpertVisie Milieu

Een deskundigenoordeel voor Natuurverkenning '97

Werkdocument IKC Natuurbeheer nr. W-181

M.H.J. Klein, H.M. Beije, E.C. Gleichman-Verheijen, J.H. Faber, J.B. Latour
IKC Natuurbeheer, IBN-DLO, RIVM

Wageningen, 2000

Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer
Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

ISBN = 978923-



0000 0809 4134

WERKDOCUMENT IKC NATUURBEHEER NR. 181
Wageningen 2000

Deze publikatie betreft de resultaten van een studie die in het kader van Natuurverkenning 97 is uitgevoerd.

Dit werkdocument kan telefonisch of schriftelijk worden besteld bij het Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer onder vermelding van code W-181 en het gewenste aantal exemplaren. De kosten bedragen fl. 20,00 per exemplaar. Een acceptgiro wordt bijgevoegd.

Overname en gebruik van tekstdelen is toegestaan, mits met bronvermelding.

Auteurs: M.H.J. Klein (IKC-N), H.M. Beijer (IKC-N), E.C. Gleichman-Verheijen (IBN-DLO), J.H. Faber (IBN-DLO), J.B. Latour (RIVM)

Kaartbeelden: StaringCentrum-DLO

Productie: Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer
Bezoekadres: Marijkeweg 24, Wageningen
Postadres: Postbus 30, 6700 AA Wageningen
Telefoon: 0317 - 474 801
Fax: 0317 - 427 561

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	5
SAMENVATTING	7
1. INLEIDING	11
2. WERKWIJZE	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Expert Opinion velddeskundigen	13
2.3 Expert Opinion ecotoxicologen	14
2.4 Integratie ExpertVisie velddeskundigen en ecotoxicologen	16
3 EFFECTEN MULTIPLE STRESS PER NATUURTYPE	17
3.1 Heiden	17
3.1.1 Kenmerken en betekenis	17
3.1.2 Natuurlijke potenties	17
3.1.3 Actuele stress	18
3.1.4 Conclusies	19
3.2 Heischraallanden	20
3.2.1 Kenmerken en betekenis	20
3.2.2 Natuurlijke potenties	20
3.2.3 Actuele stress	21
3.2.4 Conclusies	22
3.3 Hoogvenen	23
3.3.1 Kenmerken en betekenis	23
3.3.2 Natuurlijke potenties	23
3.3.3 Actuele stress	24
3.3.4 Conclusies	25
3.4 Kalkgraslanden	27
3.4.1 Kenmerken en betekenis	27
3.4.2 Natuurlijke potenties	27
3.4.3 Actuele stress	27
3.4.4 Conclusies	28
3.5 Vochtig schraalland	28
3.5.1 Kenmerken en betekenis	28
3.5.2 Natuurlijke potenties	29
3.5.3 Actuele stress	29
3.5.4 Conclusies	31
3.6 Droog schraalland	31
3.6.1 Kenmerken en betekenis	31
3.6.2 Natuurlijke potenties	31
3.6.3 Actuele stress	32
3.6.4 Conclusies	33
3.7 Duingraslanden	34
3.7.1 Kenmerken en betekenis	34
3.7.2 Natuurlijke potenties	34
3.7.3 Actuele stress	34
3.7.4 Conclusies	35
3.8 Bossen	35
3.8.1 Kenmerken en betekenis	35
3.8.2 Natuurlijke potenties	36

	3.8.3 Actuele stress	36
	3.8.4 Conclusies	39
3.9	Vennen	39
	3.9.1 Kenmerken en betekenis	39
	3.9.2 Natuurlijke potenties	40
	3.9.3 Actuele stress	40
	3.9.4 Conclusies	42
3.10	Grote zoete wateren	42
	3.10.1 Kenmerken en betekenis	42
	3.10.2 Natuurlijke potenties	43
	3.10.3 Actuele stress	43
	3.10.4 Conclusies	44
3.11	Zout getijdewater	45
	3.11.1 Kenmerken en betekenis	45
	3.11.2 Natuurlijke potenties	45
	3.11.3 Actuele stress	45
	3.11.4 Conclusies	46
3.12	Schorren en kwelders	46
	3.12.1 Kenmerken en betekenis	46
	3.12.2 Natuurlijke potenties	47
	3.12.3 Actuele stress	47
	3.12.4 Conclusies	48
4	EFFECTEN MULTIPLE STRESS PER STUDIEGEBIED IN FYSISCH-GEOGRAFISCHE REGIO'S	49
4.1	Studiegebied in FGR Heuvelland	49
4.2	Studiegebieden in FGR Hogere zandgronden	49
4.3	Studiegebieden in FGR Rivierengebied en zeekleigebied	50
4.4	Studiegebied in FGR Laagveengebied	50
4.5	Studiegebied in FGR Duinen	51
4.6	Studiegebieden in FGR Afgesloten zee-armen en estuaria	51
4.7	Studiegebieden in FGR Getijdegebied en Noordzee	52
5	CONCLUSIES EXPERTVISIE - HET EXPERTOORDEEL GEWOGEN	56
	Bijlage 1: Kaartbeelden met achteruitgang soortenrijkdom	59
	Bijlage 2: Deskundigen en begeleiding ExpertVisie Milieu	
	Bijlage 3: Deskundigenprofiel deelnemers ExpertVisie Milieu	
	Bijlage 4: Verslag workshop ExpertVisie Milieu	

VOORWOORD

In 1997 is de eerste Natuurverkenning opgesteld. Deze verkenning bevatte een evaluatie en een toekomstverkenning voor natuur, bos en landschap. Uiteraard werd hierbij veel aandacht gegeven aan milieucondities, de abiotische grondlegger van de natuur. In Natuurverkenning '97 werd veel gebruik gemaakt van computermodellen. Vanuit het besef dat modellen altijd een vereenvoudiging van de werkelijkheid zijn en onnauwkeurige en zelfs foute uitkomsten kunnen geven, is voor Natuurverkenning '97 ook gebruik gemaakt van velddeskundigheid. Het voorliggende rapport bevat de resultaten van het project Expert Milieu, een 'met-de-laarzen-in-het-veld-methode' waarbij een 35-tal deskundigen hun visie geven op de bedreigingen van de natuur. Zijn baseerden deze visie op vele jaren van gedegen veldonderzoek. De conclusies van dit project zijn overgenomen in de Natuurverkenning en Milieuverkenning die in 1997 werden uitgebracht. Bij deze studie werd een belangrijke bijdrage verzorgd door C. Gleichman-Verheijen en J. Faber van het DLO/Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek (IBN-DLO), dat inmiddels met het DLO/Staringcentrum is samengegaan tot Alterra.

Ik bedank de deskundigen (zie bijlage 2) die aan deze studie op enthousiaste wijze hebben deelgenomen. Ik hoop met deze studie een nieuwe weg te hebben ingeslagen bij natuur- en milieuverkenningen, waarbij naast modellering ook veldkennis wordt benut.

dr. ir. Henk Smit,
hoofd Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer

SAMENVATTING

Het IKC Natuurbeheer, de DLO-instituten StaringCentrum (SC-DLO) en Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) voerden gezamenlijk de opdracht uit van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) tot uitvoering van de Natuurverkenning 1997 (NVK'97). In NVK'97 is de signalering, evaluatie en verkenning van het beleidsveld natuur, bos en landschap beschreven.

Als onderdeel van NVK'97 is nagegaan wat de knelpunten en de kansen zijn tussen natuur en milieu. Hierbij is gebruik gemaakt van diverse modellen. De relatie tussen milieu en natuur is bijzonder complex. Modelleren blijft altijd een vereenvoudiging van de werkelijkheid, waarbij onnauwkeurige of zelfs onjuiste uitspraken denkbaar zijn. Kennis van velddeskundigen blijft daarom belangrijk. Tegen deze achtergrond is onder de vlag van NVK'97 ook kennis verzameld van vele deskundigen die op basis van soms jarenlange studies uitspraken kunnen doen over effecten van milieustress in het veld.

Dit gezamenlijk rapport van IKC Natuurbeheer en IBN-DLO bevat de resultaten van een verkenning van de dominante stressfactoren in een aantal vooraf geselecteerde studiegebieden binnen de Ecologische Hoofdstructuur. Hierbij zijn twee sporen doorlopen. In het eerste spoor maakten velddeskundigen langs systematische weg een inschatting van de totale stress voor de natuurtypes die voorkomen in de 27 studiegebieden. Hierbij werd vooral ingegaan op de rol van standplaatsfactoren (milieuthema's verdroging, vermesting, verzuring). In het tweede spoor gaven ecotoxicologen een schatting van de totale stress, waarbij specifiek werd ingezoomd op de rol van vergiftiging bij de achteruitgang van de natuur.

Uit deze studie blijkt, dat het mogelijk is om via de weg van 'expert opinion' gebiedsgewijs op systematische wijze een inschatting te maken van de effecten van milieu-invloeden op de soortenrijkdom. De studie moet gezien worden als een eerste poging om veldkennis over de relatie tussen natuur en milieu te ontsluiten en te benutten voor beleidsgerichte verkenningen.

De aanleiding voor deze studie was om naast modellen ook veldkennis in te zetten om een schatting te maken van de effecten van multiple stress op de Nederlandse natuur. De studie werd door het IKC Natuurbeheer en IBN-DLO uitgevoerd onder de vlag van Natuurverkenning'97 (NVK'97). De veldkennis werd langs twee sporen verzameld. In het zogenaamde 'velddeskundigenspoor' werden 26 velddeskundigen via een schriftelijke enquête en een afsluitende workshop benaderd. In het zogenaamde 'ecotoxicologenspoor' werden 8 ecotoxicologen geïnterviewd. Aan beide groepen deskundigen werd gevraagd om voor 24 gebieden binnen de Ecologische Hoofdstructuur aan te geven wat de dominante stressfactor is en in hoeverre de soortenrijkdom door milieu-invloeden is achteruitgegaan. In het 'velddeskundigenspoor' werd vooral ingegaan op de achteruitgang van vegetatie door beïnvloeding van standplaatsfactoren (milieuthema's verdroging, verzuring en vermesting). In het 'ecotoxicologenspoor' werd de schatting gemaakt op basis van de beschikbare kennis die vooral betrekking had op letale en subletale effecten op fauna en bodembioologische processen. Een poging om beide sporen te integreren werd beperkt vanwege methodische verschillen.

Uit deze studie kunnen naast inhoudelijke ook methodologische conclusies worden getrokken.

Inhoudelijke conclusies

De biodiversiteit in Nederland is de afgelopen decennia o.a. door milieu-invloeden sterk afgenomen. De deskundigen zijn unaniem van mening, dat de gecombineerde werking van verdroging, verzuring en vermesting hierbij de belangrijkste factor is. Daarnaast speelt in sommige regio's vergiftiging een belangrijke

rol. Op basis van hun veldwaarnemingen constateren de deskundigen, dat de achteruitgang van de soortenrijkdom het grootst is in de natuur op de hogere zandgronden: heiden, schraallanden, hoogvenen en vennen. De soortenrijkdom van kwelders en schorren heeft het minst geleden van milieu-invloeden, maar ook hier zijn lokaal belangrijke soorten verdwenen.

Velddeskundigen en ecotoxicologen lijken ogenschijnlijk van mening te verschillen waar het gaat om de rol van vergiftiging in de relatieve achteruitgang van de Nederlandse natuur ten opzichte van andere 'Ver-thema's'.

Controversen

- Velddeskundigen en ecotoxicologen zijn het met elkaar oneens over de mate waarin vergiftiging tot negatieve effecten op de biodiversiteit leidt. Op soortsniveau (van hogere planten) menen de velddeskundigen nauwelijks effecten waar te kunnen nemen. Alleen voor aquatische systemen wordt vergiftiging door de velddeskundigen als stressfactor gezien. Daarentegen constateren de ecotoxicologen niet alleen subletale effecten, zoals verminderd broedsucces en groeivertragingen, maar ook letale effecten. Zij baseren hun oordeel hierbij voornamelijk op waargenomen effecten aan lagere organismen, waaronder micro-organismen en bodemfauna.

De controverse over de rol van vergiftiging is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan verschillen in beoordelingsparameters en de methodische uitgangspunten die al jarenlang gehanteerd worden door velddeskundigen/ecologen en ecotoxicologen.

- Aanvankelijk leken er grote meningsverschillen te bestaan tussen de velddeskundigen over de mate van achteruitgang. Tijdens de Expert-workshop bleek, dat veel verschillen tussen de velddeskundigen verklaard konden worden door het hanteren van verschillende definities voor 'achteruitgang van soortenrijkdom' en verschillende referentiebeelden. Ook het schaalniveau waarop de beoordeling betrekking had, wisselde nogal eens. Op basis van de workshopresultaten hebben de auteurs de enquête-uitkomsten bijgesteld.

Kanttekeningen en aanbevelingen

- De ExpertVisie Milieu is gestart vanuit de behoefte om naast vele modelberekeningen een oordeel van deskundigen te zetten. Deze benadering heeft beperkingen. Zo is er maar in een beperkt aantal gebieden gedegen gebiedsgericht wetenschappelijk onderzoek gedaan. Het oordeel van de deskundigen is daarom gebaseerd op veldwaarnemingen/-indrukken en een zogenaamd "onderbuikgevoel".
- In deze studie was de schriftelijke/telefonische enquête een te zwakke basis om tot een beoordeling te komen van de invloed van multistress op natuur en bos. Dit komt vooral, omdat geënuquêteerden de instructies bij de enquête onvolledig lezen en definities/uitgangspunten inconsistent hanteren. In studies met een vergelijkbare vraagstelling dienen daarom naast een schriftelijk-

ke of telefonische enquête altijd één of meer workshops gehouden te worden.

- Berekeningen met computermodellen zouden met de resultaten uit terreinonderzoek geijkt en getoetst moeten worden. Op dit moment is dit nog niet mogelijk door een groot gebrek aan kritische gebiedsgerichte terreinstudies.
- Tenslotte: Het is aan te bevelen om bij de volgende Natuurverkenning naast de modelberekeningen in een tweede spoor een deskundigenoordeel uit te werken. Hierbij zouden zowel de velddeskundigen als de ecotoxicologen geraadpleegd moeten worden. Uit deze studie kan geconcludeerd worden, dat vooraf goede afstemming van de methodologie noodzakelijk is.

1 INLEIDING

Naar analogie van o.a. de Milieuverkenningen van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM) en de Watersysteemverkenningen van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) is van overheidswege ook ten aanzien van natuur, bos en landschap de behoefte ontstaan om denkbare toekomstige ontwikkelingen in kaart te brengen. Dit heeft geleid tot de oprichting van het Natuurplanbureau, ondergebracht bij het RIVM. De eerste taak van het Natuurplanbureau is het opstellen van de eerste van de vierjaarlijkse natuurverkenningen t.w. de Natuurverkenning 1997. Hierbij heeft het RIVM nauw samengewerkt met andere instituten, in het bijzonder met het Informatie- en Kenniscentrum Natuurbeheer (IKC-N) en twee instituten van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO), t.w. het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk gebied (SC-DLO).

Natuurverkenning 1997

De Natuurverkenning 1997 geeft een beknopte, toegankelijke en evenwichtige presentatie van het gehele beleidsveld natuur, bos en landschap. De Natuurverkenning bestaat uit drie onderdelen: een signalering, een evaluatie en een verkenning, die in 12 deelprojecten werden uitgewerkt. Eén van deze deelprojecten was het deelproject Milieu.

Het deelproject Milieu

Het doel van het deelproject Milieu was om na te gaan of de milieukwaliteit in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) in Nederland voldoende is om bepaalde natuurdoelen (natuurdoeltypen, EHS, doelsoorten) te bereiken. Het deelproject Milieu kende drie niveaus van analyse:

- globaal en landsdekkend modelleren van risico's voor alle natuurdoeltypen/doelsoorten voor alle milieuthema's;
- regionale en lokale analyse op basis van velddeskundigheid (ExpertVisie Milieu);
- specifieke voorspellingen m.b.v. regionale modellen, populatiedynamische modellen en voedselwebmodellen voor het aangeven van effecten op enkele specifieke soorten/gebieden/ecosystemen.

Aanleiding ExpertVisie Milieu

In Nederland is de kennis over de milieudruk op de natuur in de afgelopen jaren sterk toegenomen en van karakter veranderd. In de jaren 1980-1990 lag de nadruk sterk op het onderzoeken van de relatie tussen een milieuthema en de natuur. Het onderzoeksprogramma verzuring is hier een voorbeeld van (Schneider & Bresser 1988, Heij & Schneider 1991). Eind jaren tachtig en begin jaren negentig werd het duidelijk dat de natuur vaak door meerdere milieuthema's tegelijk bedreigd wordt. Sinds die tijd is er steeds meer aandacht voor multiple stress modellering (zie o.a. 3^e fase van het verzuringsonderzoek: Heij en Schneider, 1995). Juist omdat multiple stress modellering door de vele interacties zo complex is, is in eerste instantie veel aandacht geweest voor statistische benaderingen. Recent komen ook de mechanistische modellen steeds meer in de belangstelling. Met deze nieuwe ontwikkelingen is ook meer aandacht ontstaan voor het modelleren van effecten op soorten in plaats van het berekenen

van maximale concentraties waarbij geen ongewenste effecten optreden. Met het toenemende besef van de complexiteit van de milieudruk op de natuur, is ook duidelijker geworden dat modellen altijd een vereenvoudiging van de werkelijkheid zijn en dus onnauwkeurige en soms zelf verkeerde uitkomsten kunnen geven. Tegen deze achtergrond is er een herwaardering gekomen voor de kennis van velddeskundigen die, na jarenlange bestudering van de natuur in het veld, op basis van eigen expertise en ervaring ook gerichte uitspraken kunnen doen over de huidige toestand van de natuur.

Natuurverkenning '97 sluit aan op Toestand van de Natuur II die een beschrijving van de toestand van natuur en bos geeft. In Natuurverkenning '97 wordt geanalyseerd in hoeverre de natuur door de milieudruk al dan niet bedreigd wordt. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van computermodellen die de relatie tussen natuur en één of meer milieuthema's kunnen beschrijven. Naast de modellenlijn is voor Natuurverkenning '97 de expert-lijn uitgewerkt. De bedoeling hiervan is om naast het modelleren van effecten op soorten een expert-oordeel te laten geven door deskundigen met een brede veldervaring. Tegen deze achtergrond werd als onderdeel van Natuurverkenning '97 ook terreinervaring ingeschakeld bij de beoordeling van de invloed van multiple stress op natuur en bos. Hierbij werd de weg van expert judgement bewandeld. De ExpertVisie Milieu geeft als 'met de laarzen in het veld methode' een beeld op hoofdlijnen van de geografische verspreiding van multiple stress voor natuur en bos binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De ExpertVisie baseert zich hierbij op de mening van velddeskundigen. Hiervoor werden deskundigen bij beheersorganisaties en onderzoekers geselecteerd die beschikken over een brede veldervaring. Deze deskundigen werden bevraagd voor 24 studiegebieden binnen de EHS waarbij gevraagd werd om een inschatting voor de stress door de thema's verdroging, vemesting en verzuring. Ook is de overige stress door factoren als verstoring, versnippering, vergiftiging etc. in beeld gebracht. Daarnaast is specifieke deskundigheid van eco(toxico)logen met betrekking tot stress door vergiftiging ingebracht in het onderdeel 'Stress door vergiftiging'.

2 WERKWIJZE

2.1 Inleiding

In de ExpertVisie Milieu is via de weg van 'expert opinion' een schatting gemaakt van de achteruitgang van de natuur in Nederland door externe invloeden (multiple stress). Om de studie in te kaderen zijn 24 studiegebieden binnen de EHS geselecteerd (zie bijlage 3). Door de velddeskundigen werd deze lijst aangevuld met 3 andere gebieden. De studiegebieden tezamen vormen een representatieve doorsnede van de EHS met betrekking tot geografische verspreiding, natuurtypes en fysisch-geografische regio's.

In de ExpertVisie zijn 2 routes doorlopen:

- a) schriftelijke enquête onder velddeskundigen en een afsluitende workshop. Het eindresultaat hiervan is een schatting van de totale stress voor afzonderlijke *natuurtypes* in de studiegebieden met uitsplitsing naar oorzaken (vermesting/verzuring/verdroging en overige factoren) (zie H 2.2);
- b) gesprekken met ecotoxicologen. Het eindresultaat hiervan is een schatting van de totale stress voor de *studiegebieden* met een uitsplitsing naar stress door vergiftiging en overige factoren (zie H 2.3).

Deze 2 routes zijn geïntegreerd op het niveau van studiegebieden.

2.2 Expert Opinion velddeskundigen

Schriftelijke enquête

Via een schriftelijke enquête zijn de meningen verzameld over de mate van achteruitgang en de oorzaken van die achteruitgang door multiple stress in de 27 studiegebieden.

Hiervoor zijn een 25-tal experts van onderzoeksinstituten, universiteiten en terreinbeherende organisaties geselecteerd die een brede visie hebben op de effecten van milieu-invloeden op de Nederlandse natuur.

Het aangereikte enquêtemateriaal bestond uit een Basiskaart Natuur, een aantal enquêteformulieren en een enquêthandleiding. Op een startbijeenkomst werd een uitgebreide toelichting gegeven.

Multiple stress

In de ExpertVisie Milieu wordt een schatting gegeven voor het effect van multiple stress op de natuur binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Onder 'multiple stress' wordt verstaan de externe beïnvloeding door milieufactoren (o.a. verdroging, vermesting, verzuring, vergiftiging), maar ook versnippering, verstoring en suboptimaal beheer.

Bij de beoordeling is steeds gekeken naar de gemiddelde achteruitgang van alle vegetatietypen per studiegebied.

Achteruitgang soortenrijkdom als stressparameter

Als parameter voor stress geldt in de velddeskundigenronde de achteruitgang van de soortenrijkdom. Deze achteruitgang wordt in deze studie vooral beoordeeld aan de hand van de aanwezigheid van soorten ('de presentie van soorten'). Hierbij gaat het zowel om algemene als karakteristieke soorten. Daarnaast

is ook gelet op de mate van voorkomen van soorten ('de abundantie van soorten') (zie ook H 5, controverses).

Referentie

Bij de beoordeling hanteerden de deskundigen als referentieperiode de periode 1900-1920. Er werd gewerkt met realistische referentiebeelden. Hierin passen alleen activiteiten die geen of weinig effect hebben op de soortenrijkdom. Voorbeelden van activiteiten die *wél* deel uitmaakten van de referentiebeelden zijn kleinschalig agrarisch gebruik, extensieve begrazing, hooien, lokaal plagen, extensieve visserij en kleinschalige vervening. Voorbeelden van activiteiten die *géén* deel uitmaakten van de referentiebeelden zijn grootschalige vastlegging van de duinen, bosaanplant, ontginning, intensieve landbouw, verstoring en grootschalige ontwatering.

Oorzaken achteruitgang

In de schriftelijke enquête werd ook gevraagd naar de oorzaken van de achteruitgang van de soortenrijkdom. De velddeskundigen gebruikten hiervoor verschillende indicatoren: vegetatietypen (hogere planten), biotische en abiotische indicatoren en kenmerkende soorten. De deskundigen baseerden hun oordeel op eigen onderzoek (veld/lab), veldwaarnemingen, literatuurgegevens en historische beschrijvingen van het gebied.

Door de experts werd aangegeven, dat de effecten van verdroging, verzuring en vermeting in deze benadering dikwijls niet te scheiden zijn. In de resultaatbespreking zijn deze drie ver-thema's daarom vaak samengenomen.

Verwerking resultaten per natuurstype

Bij het bewerken van de enquêteresultaten tot een expert-oordeel per natuurstype is steeds de modus getrokken uit de individuele meningen. Daarnaast is de range van meningen weergegeven.

Bij verwerking van de enquêteresultaten leken de meningen soms sterk uiteen te lopen. Om de bandbreedtes van de veronderstelde meningsverschillen te verkleinen en zekerheid over de echte meningsverschillen te verhogen werd een Expert-workshop georganiseerd. De velddeskundigen die in de schriftelijke ronde geënquêteerd waren (bijlage 2), werden allen uitgenodigd. Voor deze workshop werd gebruik gemaakt van de Group Decision Room van de Technische Universiteit Delft, Vakgroep Technische Bestuurskunde. De workshop werd inhoudelijk voorbereid in nauwe samenwerking met deze vakgroep. Tijdens de Expert-workshop bleek, dat er vooral een aantal definitieverschillen ten grondslag lagen aan de grote bandbreedtes van sommige enquête-uitkomsten. Echte meningsverschillen bleken bij nader inzien nauwelijks te bestaan. De definitieverschillen tussen de deskundigen hadden betrekking op:

- de mate waarin menselijke activiteiten onderdeel uitmaakten van de referentie
- de mate waarin karakteristieke soorten en algemene soorten worden meegewogen bij beoordelen van achteruitgang soortenrijkdom
- het schaalniveau waarop het oordeel betrekking had

Zie voor verslag van de workshop bijlage 4.

De uitkomsten van de workshop zijn naar best professional judgement gebruikt bij de verdere bewerking van de enquête-uitkomsten. De modus die getrokken was uit de enquêteresultaten bleef in alle gevallen gelijk; wel werd in sommige gevallen de bandbreedte van de meningen verkleind.

In een schriftelijke ronde werden de bewerkte resultaten aan de geënuquêteerden voorgelegd.

Verwerking resultaten per studiegebied

Om vanuit de resultaten voor de natuurtypes te komen tot een oordeel per studiegebied zijn achtereenvolgens de modus-waarden van de in het desbetreffende studiegebied voorkomende natuurtypes opgeteld. Hieruit is het gemiddelde getrokken.

2.3 Expert Opinion ecotoxicologen

Parallel aan de velddeskundigenronde is door IBN-DLO voor de studiegebieden een schatting gemaakt van de absolute en de relatieve stress door vergiftiging. Hiervoor is gebruik gemaakt van de deskundigheid van de diverse ecotoxicologen en ecologen (zie bijlage 2).

Multiple stress

Bij de inschatting van het effect van multiple stress op de natuur werd door ecotoxicologen een inschatting gemaakt van de absolute stress en de relatieve stress door vergiftiging. (zie H 2.2).

Onder absolute stress wordt hier verstaan de mate waarin ecosystemen in een gebied zijn aangetast door vergiftiging. Daarbij wordt zo mogelijk de dominante factor aangegeven binnen de stofgroepen zware metalen, bestrijdingsmiddelen en organische microverontreinigingen. Ook worden overwegingen aangegeven op basis waarvan tot een beoordeling is gekomen (bijvoorbeeld aan de hand van bepaalde sleutelsoorten, functionele groepen of toppredatoren). De stress door natuurlijke toxinen zoals botulisme en algentoxinen wordt toegerekend aan vermesting.

Onder relatieve stress wordt hier verstaan het aandeel van de stress door vergiftiging ten opzichte van de multiple stress in een gebied.

Letale en subletale effecten als stressparameters

In de ecotoxicologenronde wordt onder 'stress' verstaan alle door menselijke activiteiten veroorzaakte effecten op (onderdelen van) de biodiversiteit, die een afwijking ten opzichte van de referentie veroorzaken. De ecotoxicologische expertise betreft niet alleen lethale maar ook sublethale (morfologische en fysiologische) effecten, zoals bijvoorbeeld verminderd broedsucces, afname eischaaldikte, vergroeiingen, groeivertragingen, gedragsveranderingen en enzyminductie door contaminanten.

In het geval van 100% stress is er niet persé sprake van een situatie waarin alle soorten zijn verdwenen. Er zou dan sprake zijn van het voorkomen van effecten bij alle soorten of bij alle ecosysteemprocessen (zie ook H5: controverses).

Referentie

Ook in de ecotox-ronde is een realistisch referentiebeeld gehanteerd (zie H 2.2).

Oorzaken achteruitgang

In de ecotox-ronde wordt per studiegebied een expert-oordeel gegeven over de totale milieustress en het aandeel door vergiftiging. Voor vergiftiging wordt verder aangegeven wat de dominante factor is: zware metalen, bestrijdingsmiddelen en/of andere organische microverontreinigingen.

2.4 Integratie ExpertVisie velddeskundigen en ecotoxicologen

Hoewel het de bedoeling was om in een laatste stap het expert-oordeel van de velddeskundigen en de ecotoxicologen op het niveau van het studiegebied te integreren, is hier uiteindelijk van afgezien. De verschillen tussen de uitkomsten van de twee expert-lijnen en de methodologische divergentie daarachter zijn hier debet aan. Wel zijn de twee expertlijnen bij de bespreking van de resultaten per studiegebied naast elkaar gezet.

Op basis van een nadere discussie over de mogelijke oorzaken met vertegenwoordigers uit de ecotox- en de velddeskundigenronde wordt het verschil in definitie van de 'mate van achteruitgang van de soortenrijkdom' als belangrijkste oorzaak gezien. Volgens de benadering die gehanteerd werd in de velddeskundigenronde is pas sprake van achteruitgang als soorten echt verdwenen zijn of de presentie sterk is afgenomen. Volgens de benadering in de ecotox-ronde is al in een eerder stadium sprake van stress doordat ook subletale effecten zijn meegenomen. In de resultaten komt dit ook tot uiting doordat in de ecotox-ronde de schatting van de totale stress steeds hoger is dan de schatting van de velddeskundigen.

Volgens de geraadpleegde ecotoxicologen en velddeskundigen zijn de verschillen deels ook te verklaren doordat in de velddeskundigenronde vooral gelet is op lokale flora die per definitie gebiedsgebonden is en daarmee directer reageert op de specifieke lokale situatie. Daarentegen is het oordeel van de ecotoxicologen vooral gebaseerd op effecten op de lokale fauna. Met name niet-sessiele dieren zoals een aantal toppredatoren hebben een groter fourageergebied, waardoor lokale effecten van milieu-invloeden niet tot uitdrukking komen in stress. Immigratie vanuit andere (minder of juist meer verontreinigde) gebieden kan daarnaast de omvang van de stress schijnbaar beïnvloeden. Mede daardoor worden effecten van vergiftiging meer gemaskeerd dan die van verzuring, vermessing en verdroging.

3 EFFECTEN MULTIPLE STRESS PER NATUURTYPE

In dit hoofdstuk wordt het oordeel gegeven over de effecten van multiple stress voor de natuurtypes die voorkomen in de 27 studiegebieden. Deze beschrijving is gebaseerd op de schattingen van de velddeskundigen.

3.1 Heiden

3.1.1 Kenmerken en betekenis

Heiden zijn begroeiingen die voornamelijk bestaan uit dwergstruiken (struik- en dopheide, soms ook kraaiheide of bosbessoorten). Heide komt alleen voor op de arme zandgronden en is daar een van de bekendste natuurtypen. Het karakteristieke heidelandschap heeft bij vele mensen een grote betekenis. De aanwezigheid van grafheuvels, bundels trekwegen e.d. geeft daaraan een aparte dimensie. De ecologische betekenis van heide kan men op drie niveaus bekijken: soorten, soortencombinaties en landschap. Op soortniveau zijn een vrij groot aantal mossen en korstmossen vrijwel exclusief voor heide. Ook enkele soorten insecten, reptielen en vogels zijn geheel of gedeeltelijk afhankelijk van heide, o.a. vanwege het relatief warme microklimaat dat 's zomers tussen de dwergstruiken heerst. Op het niveau van levensgemeenschap heeft heide een eigen karakter, o.a. doordat de vegetatie geheel gedomineerd wordt door dwergstruiken. Op het derde niveau, dat van het landschap, heeft heide ecologische betekenis omdat het de ruimtelijke randvoorwaarde vormt voor andere levensgemeenschappen zoals vennen, heischraalland en stuifzand. Deze laatste kunnen meestal niet duurzaam voortbestaan als ze niet liggen ingebed in een overwegend heidelandschap.

De meeste heide in Nederland heeft eeuwenlang een agrarische functie gehad en heeft oorspronkelijk dus een beperkte natuurlijkheid. Doordat heide steeds vaker wordt beheerd door te begrazen in plaats van te plaggen, te maaien en te branden, zou men kunnen zeggen dat de natuurlijkheid van de huidige heide toeneemt. Van de 800.000 ha heide die in het begin van de vorige eeuw aanwezig was in Nederland, is nog ongeveer 40.000 ha overgebleven. Deze oppervlakte is verdeeld over een beperkt aantal grotere heidevelden en vele kleine terreinen. In Nederland is veel meer heide overgebleven dan in België en Duitsland. Daardoor heeft onze heide niet alleen nationale maar ook internationale betekenis.

3.1.2 Natuurlijke potenties

In 12 van de 24 studiegebieden is heide aanwezig. Volgens de deskundigen zijn daarnaast ook in andere regio's belangrijke heidegebieden aanwezig, met name in het Dwingelderveld, op de Havelterberg, rond Appelscha, op de Utrechtse Heuvelrug, op het landgoed Twickel en de Brunsummer heide. Grotere heidegebieden die in botanisch opzicht tot de meest gevarieerde van Nederland behoren, zijn die van het Drentse Aa gebied en de West-Veluwe, aangezien daar de bodem varieert van arm naar rijk en van droog naar nat. Op de Oost-Veluwe is in zijn totaliteit ook sprake van een grote variatie, maar de bijzondere soorten en heidetypen (heidezegge, levermosrijke typen) zijn beperkt tot kleine oppervlakten. In het Dwingelderveld en in het Stryper Aa gebied heeft de heide van nature een iets geringere botanische variatie, maar in combinatie met een grote oppervlakte is de fauna juist extra gevarieerd. De Holterberg ontleent zijn waarde zelfs vooral aan de bijzondere fauna (o.a. korhoen). De heiden van de

Waddeneilanden en het Zwanewater zijn in Nederland uniek vanwege het vegetatietype *Polypodio-Empetretum* dat daar voorkomt die een bijzondere soortencombinatie vertegenwoordigt.

Kleinere heidevelden die opvallen door het voorkomen van zeldzame soorten hogere planten, zijn de Schoapedobbe (Fr), de Havelterberg, op het landgoed Twickel en diverse heideveldjes rond Denekamp. Deze terreinen zijn in deze studie gerekend tot de heischraallanden (zie H3.2). De Brunsummer heide wordt door de deskundigen genoemd als een heide met bijzondere hoogveenvorming. Dit terrein wordt onder hoogvenen besproken (zie H3.3).

De heidevelden in de overige genoemde gebieden (Beerze/Reusel, Fochteloërveen, Peel, oostelijke Maasoever en kalkarme duinen) hebben als geheel van nature een wat geringere variatie. Dit heeft echter voor een groot deel te maken met het feit dat de oppervlakte heide daar geringer is, waardoor ook minder kans bestaat dat verschillende heidetypen vertegenwoordigd zijn. Niettemin kan de betekenis van individuele terreinen in deze gebieden groot zijn. In het Beerze/Reusel gebied bijvoorbeeld ligt veel natte heide, die zeldzaam is in Nederland. Op de oostelijke Maasoever komt een heidetype voor met typische mos- en korstmossoorten, terwijl ook de rijkdom aan reptielen hier opvallend hoog is.

3.1.3 Actuele stress

Van de belangrijkste heidegebieden worden volgens de deskundigen die in het Stryper Aa gebied (o.a. de Strabrechtse heide) het meest beïnvloed door multiple stress, gevolgd door die in het Beerze/Reuselgebied. Dat uit zich in de achteruitgang van hogere plantesoorten (o.a. kruipbrem, stekelbrem). Nog meer is dit zichtbaar aan de achteruitgang van vele soorten mossen en korstmossen en de toename van grassoorten (pijpestrootje en bochtige smele, soms ook kruipend struisgras). Dit gaat ten koste van heidesoorten. De drastische veranderingen hebben vooral betrekking op de bedekking die deze soorten hebben in de vegetatie. Geschat wordt dat in totaal ongeveer 60% van de soorten in de heidevelden van het Stryper Aa- en het Beerze/Reuselgebied zijn verdwenen en/of achteruitgegaan. Echt verdwenen zijn de meeste soorten nog niet, althans niet op gebiedsschaal.

Deze achteruitgang is overigens niet egaal verdeeld; binnen één heideterrein zijn vaak patronen herkenbaar met name waar het gaat om vergrassing. Sommige terreindelen hebben een zekere weerstand tegen vergrassing.

Volgens de deskundigen is de achteruitgang in iets mindere mate (50%) opgetreden in de heidevelden op de West-Veluwe en de Oost-Veluwe, in het gebied van de Drentse Aa en de oostelijke Maasoever. Naar verhouding is de achteruitgang gering (30%) in de heidevelden op de Holterberg, het Dwingelderveld en de kalkarme duinen.

De belangrijkste stressfactor die op regionaal niveau verantwoordelijk is voor de nivellering van de soortenrijkdom is vermessing. Op lokaal niveau kan vermessing soms minder belangrijk zijn, namelijk op de plaatsen die minder neiging hebben om te vergrassen. Dat komt, doordat daar niet stikstof maar fosfaat de bepalende factor is voor de dominantie van heide- dan wel grassoorten. Vermessing gaat in heide altijd gepaard met verzuring. De effecten van verzuring zijn iets minder groot omdat het systeem altijd al zuur is geweest. Bijna overal waar vochtige heide voorkomt, speelt bovendien verdroging. Op die plaatsen wordt de invloed van vermessing/verzuring resp. verdroging als onge-

veer gelijkwaardig beschouwd. Naarmate meer vochtige heide voorkomt in een gebied, neemt de ernst van verdroging toe.
In alle heidegebieden die hierboven genoemd zijn, is ook recreatie een reden van ecologische achteruitgang. Eén deskundige noemt ook versnippering een probleem, vooral buiten de Veluwe en Drenthe. De effecten van recreatie en versnippering staan echter niet in verhouding tot die van de andere stressfactoren. De meningen van de vier heide-respondenten zijn ongeveer gelijklopend.

Tabel 1 Resultaten voor heiden (zie kaartbeeld 1 in bijlage 1)

Locatienr.	Locatienaam	absolute achteruitgang soortenrijkdom door stress	absolute achteruitgang door vermesting/verdroging/verzuring	dominante factor voor oorzaken-cluster 'vermesting/verdroging/verzuring' (toelichting kolom 2)	absolute-achteruitgang door overige factoren	dominante factor voor oorzaken-cluster overige factoren (toelichting-kolom 4)
		1	2	3	4	5
2	Stryper Aa	70% (range 60-80%)	65%	vermesting	5%	recreatie
3	Beerse/ Reusel	60% (range 40-80%)	55%	vermesting	5%	recreatie
4	W-Veluwe	50% (range 40-60%)	45%	vermesting	5%	recreatie
5	O-Veluwe	50% (range 40-60%)	45%	vermesting	5%	recreatie
8	Drentse Aa	50% (range 40-60%)	45%	vermesting	5%	recreatie
9	Holterberg	30% (range 20-80%)	28%	vermesting	5%	recreatie
11	O. Maas-oevers	50% (range 40-60%)	45%	vermesting	5%	recreatie
20	Kalkarme duinen	30% (range 20-40%)	30%	vermesting	5%	recreatie
	Dwingelder-veld	30% (range 20-60%)	28%	vermesting	5%	recreatie

3.1.4 Conclusies

Door het gehele land komen belangrijke heidevelden voor, waarbij de natuurwaarden in hun aard nogal kunnen verschillen. Er is geen gebied waar alle waarden van heide gezamenlijk voorkomen. De soortenrijkdom in alle heideterreinen is achteruitgegaan. Dit komt het sterkste tot uitdrukking in de gebieden

met intensieve veehouderij: Stryper Aa en Beerze/Reusel (60-70% achteruitgang soortenrijkdom). De achteruitgang is relatief gering in Holterberg, Dwingelderveld en de kalkarme duinen.

Bijna overal is sprake van vermessing in combinatie met verzuring. Daardoor zijn bijna alle kenmerkende soorten van heide achteruitgegaan, variërend van plaatselijk (b.v. struikheide) en in lichte mate (b.v. stekelbrem) tot grootschalig en in grote mate (div. mossen en korstmossen). De achteruitgang is het grootst in de Brabantse terreinen en het kleinst in de kalkarme duinen. De overige genoemde gebieden liggen daar tussenin.

Verdroging kan alleen een rol spelen in vochtige en natte heide en is dan vrijwel altijd een belangrijke stressfactor. Qua aard zijn de effecten van verdroging vergelijkbaar met die van vermessing / verzuring. De mate waarin verdroging optreedt, wordt echter een geringer gewicht toegekend dan vermessing / verzuring.

3.2 Heischraallanden

3.2.1 Kenmerken en betekenis

Heischraallanden zijn grazige, soortenrijke levensgemeenschappen op schrale zand- of leemgrond. In ecologisch en vaak ook in ruimtelijk opzicht liggen heischraallanden tussen heide en grasland in. In Nederland hebben ze altijd een zeer verspreide ligging gehad, op de grens van arme en rijkere gronden, als rijkere delen binnen arme gebieden of andersom. Heischraallanden komen daarvoor bijna altijd voor in combinatie met heide en/of schrale graslanden.

Heidevegetaties die rijk zijn aan hogere plantensoorten, zijn in dit rapport ook tot de heischraallanden gerekend.

De grote waarde van heischraalland hangt samen met voorkomen van vele kenmerkende soorten, waaronder orchideeën. Met de sterke achteruitgang van deze soorten en de gelijktijdige toename van een beperkt aantal grassoorten worden ook de heischraallanden als type bedreigd in ons land. Heischraallanden komen van nature voor in Nederland op plaatsen waar natuurlijke begrazing zich concentreerde. Deze begroeiingen zijn vanaf de prehistorie belangrijk uitgebreid door menselijke invloed, naarmate de begrazing en de betreding van de woeste gronden werd opgevoerd. Vervolgens is de oppervlakte weer afgenomen door ontginning, omdat heischraallanden de relatief meest geschikte landbouwgebieden waren op de hogere zandgronden.

In internationaal verband scoren onze droge heischraallanden niet hoog omdat die in de omringende landen meer voorkomen dan in Nederland. Natte heischraallanden zijn daarentegen altijd al zeldzaam geweest in het buitenland, waardoor de Nederlandse een grote internationale betekenis hebben. Ook de soorten die erin voorkomen zijn vaak internationaal bedreigd.

3.2.2 Natuurlijke potenties

De vier geraadpleegde deskundigen geven aan dat vooral binnen de volgende studiegebieden belangrijke heischraallanden voorkomen. Deze heischraallanden worden gekenmerkt door een van nature buitengewone rijkdom aan soorten en meestal ook aan vegetatietypen: Drentse Aa, West-Veluwe, de omgeving van Denekamp alsmede Zuid-Limburg. Buiten deze studiegebieden behoren ook de omgeving van Appelscha, de Havelterberg, de Hondsrug en de Achterhoek tot de beste locaties voor heischraallanden. De mogelijkheden voor de ontwikkeling van droog heischraalland zijn minder groot in Brabant en Noord-Limburg. Dat komt doordat daar weinig leem in de drogere delen van het landschap gespaard is gebleven van ontginning.

3.2.3 Actuele stress

Heischraallanden zijn in Nederland drastisch achteruitgegaan. Het aantal soorten hogere planten is daardoor nu nog ongeveer 50-70% van wat ter plaatse potentieel mogelijk wordt geacht. Opvallend eensgezind zijn de deskundigen over de geringe verschillen tussen de gebieden onderling.

Over het volgende zijn de deskundigen ook vrij eenduidig in hun oordeel.

Overall waar heischraallanden voorkomen, is verzuring een belangrijke oorzaak van achteruitgang. De invloed van verzuring is af te lezen aan een verlaagde pH van de bodem en een verhoogde verhouding tussen aluminium en calcium ionen. Op de Oost en West-Veluwe, het Drentse Aa gebied en de Havelterberg wordt verzuring als de belangrijkste oorzaak van achteruitgang van heischraallanden beschouwd. Naarmate er meer vochtige heischraallanden aanwezig zijn in een gebied, is bovendien verdroging aan de orde. De invloed van verdroging op heischraallanden verschilt dus méér per regio dan de invloed van verzuring. In de regio's met vooral nattere heischraallanden (omgeving Denekamp en van Appelscha, kalkarme duinen, Hondsrug) wordt het effect van verdroging zelfs groter ingeschat dan dat van verzuring.

Vermesting via atmosferische depositie wordt door de deskundigen als een iets geringere bedreiging beschouwd. De vermisting is meetbaar aan verhoogde concentraties van nutriënten in de bodem en het grondwater. Alleen in Zuid-Limburg is vermisting de belangrijkste oorzaak van achteruitgang, maar dan door oppervlakkige en ondiepe afstroming van landbouwwater. De heischraallanden zijn hier namelijk meestal gelegen op hellingen grenzend aan plateauakkers.

De verspreiding van heischraallanden is zodanig dat deze ook veelal buiten de EHS aanwezig zijn. Daardoor kan het gebeuren dat in gebieden zoals Zuid-Limburg maar ook het Noorderpark bij Utrecht heischraallanden in bermen, slootkanten e.d. verdwijnen door toenemende cultivering van het landschap. Daarnaast noemen de deskundigen versnippering als oorzaak van achteruitgang. Vooral voor de fauna is de toenemende versnippering waarschijnlijk een probleem.

Op Schiermonnikoog verdwijnen heischraallanden ook door te intensieve betreding (recreatie). In het verleden is verbossing een belangrijke oorzaak geweest van achteruitgang. Ook wordt genoemd het wegvallen van (een lichte mate van) begrazing, betreding en/of maaien. Deze oorzaken spelen echter een minieme rol ten opzichte van de stress door vermisting en verzuring.

Tabel 2 Resultaten voor heischraallanden (zie kaartbeeld 2 in bijlage 1)

Locatienr.	Locatienaam	absolute achteruitgang soortenrijkdom door stress	absolute achteruitgang door vermesting/verdroging/verzuring	dominante factor voor oorzakencluster 'vermesting/verdroging/verzuring' (toelichting kolom 2)	absolute achteruitgang door overige factoren	dominante factor voor oorzakencluster overige factoren (toelichting kolom 4)
		1	2	3	4	5
1	Z-Limburg	50% (range 20-60%)	45%	vermesting	5%	versnippering
4	W-Veluwe	30% (range 20-80%)	28%	vermesting	2%	versnippering
5	O-Veluwe	40% (range 20-60%)	37%	vermesting	3%	versnippering
8	Drentse Aa	50% (range 20-60%)	45%	vermesting	5%	versnippering
10	Denekamp	50% (range 20-80%)	45%	vermesting	5%	versnippering
20	Kalkarme duinen	50% (range 20-60%)	45%	vermesting	5%	versnippering
	Havelterberg	50% (range 20-60%)	45%	vermesting	5%	versnippering
	omg. Appelscha	50% (range 20-60%)	45%	vermesting	5%	versnippering
	Hondsrug	50% (range 20-60%)	45%	vermesting	5%	versnippering

3.2.4 Conclusies

Heischraalland herbergt zeer veel soorten die nationaal en gedeeltelijk ook internationaal bedreigd worden. Vooral de zand- en leemgronden in het noorden en oosten, alsmede in Zuid-Limburg bieden goede mogelijkheden om dit natuurtype te ontwikkelen. In Brabant maar ook b.v. in het Noorderpark nabij Utrecht zijn van nature voornamelijk mogelijkheden voor natte varianten. Heischraallanden worden overal in Nederland sterk aangetast (30-50% achteruitgang soortenrijkdom), vooral door verzuring en in mindere mate door vermesting. Waar nat heischraalland voorkomt, wordt dit overal bedreigd door verdroging. Op lokaal en regionaal niveau zijn veel soorten geheel verdwenen, terwijl in bijna alle heischraallanden vergrassing is opgetreden. De meeste deskundigen noemen ook versnippering als een vrij belangrijk probleem.

Lokaal hebben ook andere oorzaken heischraallanden achteruit doen gaan, met name ontginning en recreatie. Een rol daarbij speelt dat heischraallanden lang niet altijd in de Ecologische Hoofdstructuur liggen.

3.3 Hoogvenen

3.3.1 Kenmerken en betekenis

Hoogvenen zijn zeer voedselarme en permanent natte ecosystemen waar veenvorming plaatsvindt. Door de gevormde veenlaag is de vegetatie vrijwel onafhankelijk geworden van de minerale ondergrond, waardoor voedingsstoffen en vocht geheel uit de atmosfeer betrokken moeten worden. Het neerslagoverschot vloeit voornamelijk oppervlakkig af naar de omgeving. Op de rand van het hoogveen is daardoor een karakteristieke lagg-zone aanwezig, waar zich het overtollige water verzamelt. In levend hoogveen zijn op diverse schaalniveaus patronen aanwezig van open water, veenvormende bulten, bosachtige vegetaties waar enige veenafbraak kan plaatsvinden en overgangsgebieden met een minerale ondergrond. Met de groei van het hoogveen veranderen deze patronen geleidelijk in vorm.

Lang geleden was Nederland voor een groot deel bedekt met hoogvenen. Waarschijnlijk is de naam Holland ('hol' of 'hel' betekent veen) daarvan afgeleid. Vanaf de Middeleeuwen zijn deze venen afgegraven. In 1920 was nog 56.400 ha aanwezig, nu nog slechts 9.000 ha waarvan minder dan 15 ha levend hoogveen. Deze restoppervlakte betreft voormalige hoogvenen die deels zijn afgegraven. Aanzienlijk beter is het gesteld met de overgebleven kleine hoogveentjes, die met name in randen van vennen voorkomen. Deze kleine hoogveentjes komen in dit hoofdstuk slechts zijdelings aan de orde.

De betekenis van levende hoogvenen is dat het geheel natuurlijke ecosystemen zijn met een geheel eigen flora en fauna. Vooral onder de groep van veenmossen en insecten zijn veel soorten specifiek gebonden aan hoogveen. In iets minder mate geldt dat voor hogere planten (o.a. lavendelheide, veenbes) en vogels (o.a. goudplevier, korhoen). In hoogvenen is veel historische informatie vastgelegd, in de vorm van plantenresten waaruit vroegere landschappen en menselijke leefwijzen gereconstrueerd kunnen worden.

3.3.2 Natuurlijke potenties

Volgens de drie geraadpleegde deskundigen zijn het Haaksbergerveen, het Witterveld, het Aamsveen en in iets mindere mate het Korenburgerveen de gebieden waar de grootste kans bestaat om hoogveenregeneratie op gang te helpen. In de beoordeling speelt een grote rol dat in deze gebieden nog delen van de oorspronkelijke hoogveenrand aanwezig zijn. Dat biedt de beste mogelijkheden om de ingewikkelde waterhuishouding van een hoogveen te herstellen.

De natuurlijke potenties worden voorts belangrijk bepaald door de mate waarin het voormalige hoogveen is afgegraven en vervolgens is verdroogd. Wat dit betreft steken de voornoemde gebieden relatief gunstig af tegen andere gebieden waar hoogveenregeneratie wordt nagestreefd, maar waar dat bemoeilijkt wordt door de aanwezigheid van een toplaag die in het verleden min of meer irreversibel is verdroogd.

Behalve de bovenstaande gebieden noemen de deskundigen ook drie andere gebieden met opvallende hoogveenachtige situaties. Dat zijn het Dwingelderveld waar veel kleine hoogveentjes met hoge kwaliteit geconcen-

treerd zijn, Noordwest-Overijssel waar veenheide voorkomt als eindstadium in de verlandingssuccessie en de Brunsummer heide waar actieve hoogveenvorming op een helling plaatsvindt onder invloed van krachtige kwel. In al deze terreinen houdt het hoogveen zich grotendeels zelf in stand.

Gebieden waar de natuurlijke potenties voor hoogveenregeneratie minder gunstig zijn, zijn het Fochteloërveen, het Bargerveen, de Engbersdijkvenen en de Peel. Dit komt deels door de onvolkomen begrenzing van deze gebieden, waardoor de functionele randzone van het hoogveen geen plaats heeft gekregen. Daarnaast zijn deze gebieden in het verleden (te) zeer vergraven en verdroogd.

3.3.3 Actuele stress

Relatief gaaf zijn het hoogveen in het Witterveld, de Brunsummer heide en de kleine hoogveentjes in het Dwingelderveld. Lokaal zijn de echte hoogveensoorten er enigszins achteruitgegaan, maar op gebiedsniveau komen bijna alle soorten die hier thuishoren nog in ruime mate voor. De achteruitgang van de soortenrijkdom wordt hier gesteld op 10%. Het is opvallend dat het hoogveen in deze gebieden op veel plaatsen onder invloed staat van zwak gebufferd water, waardoor wellicht tegenwicht wordt geboden aan atmosferische depositie van verzurende en vermestende stoffen.

In vijf andere terreinen, te weten het Korenburgerveen, het Haaksbergerveen, het Bargerveen, het Fochteloërveen en het Aamsveen heeft een aanzienlijke achteruitgang plaatsgehad. De achteruitgang manifesteert zich vooral doordat lokaal hoogveensoorten belangrijk zijn achteruitgegaan of verdwenen. Op gebiedsschaal zijn ongeveer de helft van het aantal soorten achteruitgegaan. Een beperkt aantal soorten is verdwenen uit het gebied.

De toestand van de veenheiden in Noordwest-Overijssel is nog wat ernstiger. De achteruitgang van karakteristieke soorten is daar meer dan 50%. Het meest achteruitgegaan (90%) is de soortenrijkdom in de Peel en de Engbertsdijkvenen.

Wat de oorzaken van achteruitgang betreft, hebben de meeste gebieden volgens de deskundigen vooral te lijden van verdroging. Daardoor zakt de waterstand in het veen 's zomers te ver weg in de minerale ondergrond.

In welke mate sprake is van verzuring en vermesting is moeilijk aan te geven. De kritieke waarden voor stikstofdepositie in hoogveen, die in buitenlands onderzoek zijn vastgesteld, worden in de Nederlandse hoogvenen overal zwaar overschreden. Waarschijnlijk speelt stikstofdepositie dus een belangrijke rol, maar dat is moeilijk in veldsituaties te verifiëren omdat plaatsen zonder hoge depositie hier ontbreken. Gelet op de relatief gunstige waterhuishouding in het Haaksbergerveen en de Brunsummerheide wordt vermoed dat daar vermesting de belangrijkste oorzaak van achteruitgang is.

Wat de algemene situatie betreft, schatten sommige deskundigen voorzichtig in dat een verhoogde atmosferische depositie wel hoogveenontwikkeling mogelijk maakt mits de waterhuishouding in orde is, maar dat de soortenrijkdom in zo'n hoogveensysteem sterk verarmd is.

De veenheiden in Noordwest-Overijssel hebben vooral last van vermesting via het oppervlaktewater in dit gebied.

Tabel 3 Resultaten voor hoogvenen (zie kaartbeeld 3 in bijlage 1)

Loca- tienr.	Locatienaam	absolute achteruitgang soortenrijkdom door stress	absolute achteruitgang door vermesting/ verdroging verzuring	dominante factor voor oorzaken- cluster 'vermes- ting/verdroging/ verzuring (toe- lichting kolom 2)	absolute achteruit- gang door overige factoren	dominante factor voor oorzaken- cluster overige fac- toren (toelichting- kolom 4)
		1	2	3	4	5
7	De Peel	90% (range 80-100%)	50%	verdroging	40%	te diep afgraven
18	NW- Overijssel	70% (range 60-80%)	70%	vermesting		
	Korenbur- gerveen	50% (range 40-60%)	40%	verdroging	10%	te diep afgraven
	Bargerveen	50% (range 40-60%)	40%	verdroging	10%	te diep afgraven
	Witterveld	10% (range 0-20%)	10%	verdroging/ vermesting		
	Brunsum- merheide	10% (range 0-20%)	10%	verdroging		
	Haaksber- gerveen	40% (range 20-60%)	30%	vermesting	10%	te diep afgraven
	Engberts- dijkvenen	90% (range 80-100%)	50%	verdroging	40%	te diep afgraven
	Dwingelder- veld	10% (range 0-20%)	10%	verdroging/ vermesting		

3.3.4 Conclusies

Hoogvenen vormden nog in het begin van deze eeuw de laatste, geheel natuurlijke wildernissen in Nederland. De bestaande restanten zijn grotendeels afgegraven en langere tijd ontwaterd geweest, waardoor hoogveenvorming in het algemeen slechts moeizaam op gang is te brengen. De beste mogelijkheden voor hoogvenen als landschappelijke systemen liggen in het Witterveld, gevolgd door het Aamsveen, het Haaksbergerveen en het Korenburgerveen. Daarnaast zijn door het hele land op vele plaatsen nog kleine hoogveentjes en één hellingveen (Brunsummer heide) aanwezig, die relatief gaaf zijn.

In het Bargerveen, het Fochteloërveen en vooral in de Engbertsdijkvenen en de Peel is uitgangssituatie voor hoogveenregeneratie zeer ongunstig, vanwege de diepe afgravingen in het verleden. Bovendien drukt hier, maar ook in de meeste eerder genoemde gebieden, een zwaar stempel van zowel vermesting als ver-

droging. Daardoor hebben kleine tot grote delen van al deze gebieden een soortenrijkdom die slechts een fractie is van de gewenste biodiversiteit. Het gunstigst is de situatie in het Witterveld, het minst gunstig in de Peel.

Welke actuele stressfactor dominant is (vermesting dan wel verdroging), wordt door de deskundigen enigszins verschillend ingeschat. Volgens de meest optimistische inschatting is regeneratie van hoogveenlandschappen mogelijk mits verdroging wordt voorkomen. Vermesting (en verzuring) zou volgens deze visie vooral inwerken op de soortenrijkdom en minder op het proces van hoogveen-vorming.

3.4 Kalkgraslanden

3.4.1 Kenmerken en betekenis

Kalkgraslanden zijn grazige, onbemeste vegetaties op kalkrijke, droge gronden. In Nederland komen die alleen op tamelijk steile hellingen in Zuid-Limburg voor, waar het kalkgesteente aan of dichtbij het oppervlak ligt. De grote soortenrijkdom van kalkgraslanden betreft zowel de flora als de fauna. Ook in internationaal opzicht zijn de Nederlandse kalkgraslanden opvallend soortenrijk. Van de soorten die hier thuis horen zijn er vele nationaal of internationaal zeldzaam. Dit type graslanden staat bekend om de vele soorten orchideeën. Kalkgraslanden zijn halfnatuurlijke plantengemeenschappen en zijn afhankelijk van beheer, hetzij door een extensief begrazingsbeheer in te stellen, hetzij door een maaibeheer toe te passen.

3.4.2 Natuurlijke potenties

Alle bestaande kalkgraslanden zijn of hebben de potentie om ontwikkeld te worden tot soortenrijke ecosystemen. Het beheer is in de afgelopen jaren sterk verbeterd om die potenties daadwerkelijk te realiseren. Gebleken is dat ook voormalige zwaar bemeste landbouwgronden op krijtbodems ontwikkeld kunnen worden tot kalkgrasland. Lokale verschillen leiden ertoe dat elk terrein zijn eigen merites heeft.

3.4.3 Actuele stress

De meesten van de zes geraadpleegde deskundigen oordelen dat in de huidige situatie slechts 60 tot 80% van het potentiële aantal soorten in normale bedekkingen aanwezig is in de kalkgraslanden. Dat betekent een gemiddelde achteruitgang van 30%. De achteruitgang doet zich in alle Zuid-Limburgse kalkgraslanden voor, maar is op de ene plaats sterker dan op de andere plaats. Eén deskundige is minder somber over de actuele situatie en beoordeelt de gemiddelde actuele stress als minder dan 20% achteruitgang van soorten.

De belangrijkste oorzaak van achteruitgang is volgens alle deskundigen vermesting door atmosferische depositie van stikstof. Dit is ten dele meetbaar in de nutriëntenconcentratie in de bodem. Een deel van de extra stikstof-input wordt echter ook direct opgenomen door de planten en is daardoor alleen in de biomassa aanwezig. Lokaal treedt ook vermesting op door af- en inspoeling van meststoffen vanuit hoger gelegen landbouwgrond. Een algemene oorzaak van achteruitgang die voorts door allen wordt genoemd, is isolatie door versnippering. Vooral dieren maar ook plantesoorten ondervinden op populatieniveau hinder van het feit dat de overgebleven kalkgraslanden een kleine oppervlakte hebben en bovendien een meer verspreide ligging hebben dan voorheen. De mate waarin sprake is van achteruitgang van soorten door isolatie, wordt geschat op 5%.

Stressfactoren die éénmaal genoemd worden, zijn recreatie en inadequaat beheer. Verzuuring is volgens de deskundigen nauwelijks aan de orde. Dit wordt verklaard door de goede buffering van de kalkrijke bodem, die verzurende effecten compenseert. Evenmin treedt verdroging op, want kalkgraslanden liggen in het algemeen op matig droge tot droge gronden.

Tabel 4 Resultaten voor kalkgraslanden (zie kaartbeeld 4 in bijlage 1)

locatienr.	Locatiennaam	absolute achteruitgang soortenrijkdom door stress	absolute achteruitgang door vermeting/verdroging/verzuring	dominante factor voor oorzaken-cluster vermeting/verdroging/verzuring (toelichting kolom 2)	absolute achteruitgang door overige factoren	dominante factor voor oorzaken-cluster overige factoren (toelichting kolom 4)
		1	2	3	4	5
1	Z-Limburg	30% (range 20-40%)	25%	vermeting	5%	versnippering, recreatie, onvolkomen beheer

3.4.4 Conclusies

Kalkgraslanden komen alleen voor in Zuid-Limburg en hebben een grote betekenis als zeer soortenrijke ecosystemen. Vermeting via depositie van stikstofverbindingen leidt tot 25% achteruitgang van het aantal soorten. Ook versnippering leidt tot achteruitgang van een aantal soorten, vooral binnen de groep van de insecten. Lokaal is bovendien sprake van ernstige vermeting door toestroom van landbouwwater, van ontoereikend beheer of van te intensieve recreatie. Door deze factoren wordt in totaal nog eens 5% achteruitgang van soortenrijkdom veroorzaakt.

3.5 Vochtig schraalgrasland

3.5.1 Kenmerken en betekenis

Vochtige schraalgraslanden zijn lage vegetaties van vochtige, schrale gronden waarin grassoorten domineren, soms samen met zeggesoorten. Al naargelang de grondwaterstand, de fluctuaties en durlijnen van het grondwater, de samenstelling en herkomst van het grondwater, de voedselrijkdom van de bodem e.d. komen verschillende typen vochtig schraalgrasland voor. Tot de bekendste typen behoren blauwgrasland en dotterbloemhooiland.

Vochtig schraalgrasland komt van nature in Nederland alleen voor op plaatsen waar de bosvorming werd tegengehouden, vooral door veenvorming, kwel, natuurlijke begrazing, brak water en/of zeewind. Dergelijke condities voor vochtig schraalgrasland waren slechts lokaal aanwezig. Vanaf de Middeleeuwen tot het begin van deze eeuw is de oppervlakte vochtig schraalgrasland aanzienlijk uitgebreid door vochtige bossen te kappen en het grasland dat dan ontstaat vervolgens te blijven maaien. In alle delen van het land zijn vochtige schraalgraslanden ontwikkeld, vooral in de laagveengebieden en in de beekdalen. Vanaf 1900 zijn deze gebieden in toenemende mate ontgonnen. Thans is er nog slechts een fractie van over. Ze worden in stand gehouden door een jaarlijks beheer van maaien en/of extensief begrazen. Als deze beheersmaatregelen achterwege zouden blijven, ontwikkelt de vegetatie zich tot struweel of broekbos.

Van nature worden vochtige schraallanden gekenmerkt door een hoge tot zeer hoge soortenrijkdom. Erg veel soorten in Nederland zijn van dit begroeiingstype afhankelijk, met name uit de groep van de hogere planten en de insecten. De vochtige schraalgraslanden van kalkrijke milieus nemen daarbij een speciale plaats in. Daarnaast hebben vochtige schraalgraslanden een bijzondere landschappelijke en cultuurhistorische betekenis, vooral in combinatie met bijvoorbeeld oude houtsingels, meanderende beken e.d.

3.5.2 Natuurlijke potenties

In 15 studiegebieden is vochtig schraalgrasland aanwezig. De beste potenties hebben de locaties waar voldoende kwel optreedt met gebufferd, niet verontreinigd grondwater. Dat is vooral het geval in beekdalen en aan de rand van grote dekzandplateaus en stuwwallen. Sommige van die locaties zullen op lange termijn echter afvallen omdat zij in de stroombaan liggen van landbouwwater. De deskundigen wijzen erop dat buiten de geselecteerde gebieden ook belangrijke vochtige schraalgraslanden voorkomen in de Friese beekdalen, langs het Lieverense Diep, het Merkske, de Dommel, de Overijsselse Vecht alsmede onderaan de stuwwal bij Groesbeek en diverse plekken in de Achterhoek. Het gebufferd grondwater zorgt voor de aanvoer van basische kationen die een tegenwicht vormen tegen natuurlijke verzuring en tegen een te grote afvoer van nutriënten via het hooi. Inmiddels is gebleken dat - althans in Drenthe - voormalige cultuurgraslanden in beekdalen vaak uitstekend omgevormd kunnen worden in soortenrijk vochtig schraalgrasland. De voortdurende kwel heeft ervoor gezorgd dat zich geen grote hoeveelheden meststoffen in de bodem hadden opgehoopt tijdens de landbouwperiode.

In verdrogende hoogveengebieden (o.a. het Bargerveen) worden de basische kationen vanuit de veenondergrond aangeleverd. Hierdoor hebben ook de daar voorkomende 'bovenveengraslanden' voorlopig goede potenties. De variatie aan typen schraalgrasland is er (uiteraard) wel beperkt.

Vroeger hadden ook grote delen van het laagveengebied goede potenties, omdat daar in de winter gebufferd boezemwater werd ingelaten. Hetzelfde geldt wellicht voor het rivierengebied en het zeekleigebied. Hier is de bodem van nature meestal kalkrijk (en soms nutriëntenarm) genoeg voor vochtige schraalgraslanden, zoals in de Alblasserwaard. Het areaal van dit vegetatietype is ingekrompen van vele tienduizenden hectares aan het begin van deze eeuw tot ca. 8000 hectares op dit moment.

3.5.3 Actuele stress

Door multiple stress is de soortenrijkdom in vochtige schraalgraslanden op alle locaties aanzienlijk afgenomen. Deze achteruitgang is volgens deskundigen zeer groot op de West-Veluwe (70%) en Z-Limburg, Beerze/Reusel, Denekamp, Nieuwkoop, Ankeveen, Waterland, Oude Venen (50%). Een minder sterke achteruitgang (30%) is waarneembaar in de Biesbosch, de duinen, NW-Overijssel en de Drentse Aa. Echter, één deskundige schetst voor de laatste twee gebieden een negatiever beeld en schat de achteruitgang van de soortenrijkdom op 40 tot 60%. Volgens de deskundigen liggen de meest gave vochtige schraallanden in het Lauwersmeergebied.

Over de oorzaken van de achteruitgang zijn de meningen van de deskundigen vrijwel eensluidend. Vermesting door inlaat van voedselrijk boezemwater in combinatie met verdroging door ontwatering worden genoemd als de dominante stressfactoren. Daarnaast levert suboptimaal beheer een behoorlijke bijdrage aan de achteruitgang. Eén deskundige wijst veresting en beheersfactoren aan als belangrijkste factoren en is van mening, dat verzuring en verdroging hiervan het gevolg zijn.

**Tabel 5 Resultaten voor vochtige schraallanden
(zie kaartbeeld 5 in bijlage 1)**

locatienr.	Locatienaam	absolute achteruitgang soortenrijkdom door stress	absolute achteruitgang door vermesting/verdroging/verzuring	dominante factor voor oorzaken-cluster vermesting/verdroging/verzuring (toelichting kolom 2)	absolute achteruitgang door overige factoren	dominante factor oorzaken-cluster overige factoren (toelichting-kolom 4)
		1	2	3	4	5
1	Z-Limburg	50% (range 20-60%)	45%	vermesting	5%	beheer
2	Stryper Aa	70% (range 60-90%)	60%	vermesting	10%	verstoring/recreatie
3	Beerze/ Reusel	50% (range 20-60%)	45%	vermesting	5%	beheer
4	W-Veluwe	70% (range 40-80%)	60%	vermesting	10%	beheer
8	Drentse Aa	30% (range 20-40%)	27%	vermesting	3%	beheer
10	Denekamp	50% (range 20-60%)	45%	vermesting	5%	beheer
12	Biesbosch	30% (range 20-60%)	27%	vermesting	3%	beheer
14	Nieuwkoopse plassen	50% (range 20-60%)	45%	vermesting	5%	beheer
15	Ankeveense en Loosdrechtse Plassen	50% (range 20-60%)	45%	vermesting	5%	beheer
16	Waterland	50% (range 20-60%)	45%	vermesting	5%	beheer
17	Oude Venen	50% (range 20-80%)	45%	vermesting	5%	beheer
18	NW Overijssel	30% (range 20-60%)	27%	vermesting	3%	beheer
20	Kalkarme duinen	30% (range 20-40%)	27%	vermesting	3%	beheer
21	Kalkarme duinen	30% (range 20-40%)	27%	vermesting	3%	beheer
22	Lauwersmeer	10% (range 0-20%)	10%	vermesting		

3.5.4 Conclusies

Vochtige schraallanden komen binnen de EHS op veel locaties voor. Voor de instandhouding zijn zij afhankelijk van kwel. Aan deze randvoorwaarden wordt van nature op veel plaatsen voldaan. De deskundigen zijn unaniem van mening, dat door vermessing in combinatie met verdroging de soortenrijkdom drastisch is afgenomen. De mate waarin de soortenrijkdom is afgenomen varieert van locatie tot locatie en ligt tussen de 20 en 80%.

3.6 Droog schraalgrasland

3.6.1 Kenmerken en betekenis

Droge schraalgraslanden zijn soortenrijke vegetaties van (matig) voedselarme droge bodems waarin meerjarige grassoorten domineren, soms samen met andere grasachtige planten. In dit hoofdstuk gaat het in de eerste plaats om droge schraalgraslanden op de van nature voedselrijkste delen van de zandgronden, alsmede de armste delen van klei- en leemgronden. Voorheen waren daar veel meer droge schraalgraslanden aanwezig, maar deze zijn al vroeg ontgonnen ten behoeve van de landbouw. Hier en daar zijn nog restanten aanwezig, b.v. op dijkhellingen en op rivierduinen. Het voortbestaan van deze droge schraalgraslanden is, behalve van goede milieu-omstandigheden, sterk afhankelijk van een graas- of maaibeheer.

Een ander type droog schraalgrasland komt voor op jonge, arme zandbodems in de duinen langs de kust en in de binnenlandse zandverstuivingen. Deze plaatsen waren enkele tientallen tot honderden jaren geleden nog in verstuiving. Hier hebben zich geleidelijk en spontaan schraalgraslanden ontwikkeld. Zandverstuivingen worden gekenmerkt door soortenarme open tot min of meer gesloten pioniergemeenschappen. Waar men een verdere ontwikkeling naar struweel en bos wil voorkomen, dient men een extensief graasbeheer in te stellen.

De betekenis van droge schraalgraslanden is vooral gelegen in het voorkomen van een vrij groot aantal zeldzame hogere plantesoorten, een opmerkelijk groot aantal soorten mossen en korstmossen, sprinkhanen en dagvlinders. Ook voor grotere dieren zoals sommige vogelsoorten spelen droge schraalgraslanden een grote rol, maar bijna altijd in combinatie met andere begroeiingstypen. De schraalgraslanden zijn vooral in nationaal verband zeldzaam. Buiten onze landsgrenzen zijn droge schraalgraslanden minder zeldzaam, maar nemen wel sterk af.

3.6.2 Natuurlijke potenties

Droge schraalgraslanden komen in 9 van de 24 studiegebieden voor, waarbij vooral die in de duinen potenties hebben voor een hoge natuurlijke soortenrijkdom. Volgens de velddeskundigen komen ook in een aantal andere gebieden belangrijke voorbeelden van dit natuurstype voor. Hierbij wordt het dal van de Overijsselse Vecht genoemd, waar opvallend soortenrijke varianten van het droog schraalgrasland aanwezig zijn en nog ontwikkeld kunnen worden. Dit geldt in mindere mate ook voor het gebied van de grote rivieren. Elders zijn de geschikte bodems meestal in intensief agrarisch gebruik, waardoor de herstel-mogelijkheden waarschijnlijk gering zijn, zowel in planologisch als in ecologisch opzicht. Op kleine schaal maar wel zeer frequent kwamen voorheen ook droge schraallandvegetaties voor in wegbermen, op kampeerterreinen, langs spoorwegen en kanalen, in leemkuilen enz. Ook op deze plaatsen is het grondgebruik

zodanig gewijzigd dat de vroegere begroeiing is verdwenen. Herstel van het vroegere grondgebruik en dus van de vroegere vegetatie lijkt maar in een beperkt aantal gevallen realistisch te zijn.

Arme varianten droog schraalgrasland komen - behalve in een deel van de stu- diegebieden - nog voor in de Loonse en Drunense Duinen en andere (voormali- ge) stuifzandgebieden verspreid door Nederland. Binnen dit type zijn opnieuw de van nature relatief wat voedselrijkere zandgronden het soortenrijkst, zeker wat betreft hogere planten. Het gaat daarbij vooral om de contactzone van een zandverstuiving met zijn omgeving. Dergelijke overgangsgebieden zijn nog wel aanwezig, maar ze zijn in het verleden meestal met bos beplant of spontaan met bos begroeid geraakt.

3.6.3 Actuele stress

De zeer soortenrijke droge schraalgraslanden op bijvoorbeeld dijkhellingen en rivierduinen zijn in de afgelopen tientallen jaren zeer belangrijk achteruitge- gaan, voornamelijk door intensivering van het agrarisch gebruik en door struc- turele ingrepen zoals dijkverzwaring. Daaraan moet echter worden toegevoegd dat de desbetreffende gebieden in het algemeen geen status als natuurgebied hadden, waardoor ze in deze studie verder buiten beschouwing worden gelaten. Ten aanzien van de karakteristieke schraallandvegetaties in open wegbermen, overhoeken e.d. wordt geconcludeerd dat deze nagenoeg zijn verdwenen. Ook dat is meestal niet het gevolg geweest van milieustress in enge zin, maar van een gereguleerder gebruik of juist het geheel wegvallen van alle gebruik van deze landschapsrestanten.

Als natuurgebied komen droge schraalgraslanden voor in de duinen en in vast- gelegd stuifzand in het binnenland. Volgens de velddeskundigen worden ze beide matig door milieustress beïnvloed. Niettemin zijn de gevolgen overal dui- delijk zichtbaar, in de duinen vooral in de vorm van vergrassing met helm en zandzegge (in de kalkarme duinen) en duinriet en strandkweek (in de kalkrijke duinen). Door een verminderde concurrentiepositie gaan daardoor soorten ach- teruit zoals kleverige reigersbek, grote tijm en duinviooltje. De achteruitgang in de kalkarme duinen is iets minder groot dan in de kalkrijke duinen.

De achteruitgang van droge schraallanden in de zandverstuivingen in het bin- nenland valt op door een sterke toename van bochtige smeie. Deze grassoort komt oorspronkelijk nauwelijks voor in vastgelegde stuifzanden. Op de meeste plaatsen zijn geen soorten hogere planten verdwenen. Waar vroeger echter wel zeldzame soorten zoals rozenkransje, grote tijm en kleine wolfsklauw voorkwa- men in de vastgelegde stuifzanden, zijn deze overal verdwenen. Jeneverbes ver- jongt zich al lange tijd niet of nauwelijks meer. Binnen de groep van mossen is - net als in de duinen - één bepaalde mossoort (tankmos of *Campylopus intro- flexus*) vaak sterk gaan overheersen, die oorspronkelijk afkomstig is uit Zuid- Amerika. Tegelijkertijd zijn vele korstmossen achteruit gegaan, in areaal en voor al ook in vitaliteit.

Op regionaal niveau staan de droge schraalgraslanden in het gebied van de Stryper Aa en de Beerze/Reusel het meest onder invloed van milieustress vol- gend de deskundigen. Op lokale schaal kan ook elders de achteruitgang zeer aanzienlijk zijn, zoals in het Wekeromse Zand.

Wat betreft de oorzaken is men unaniem van mening, dat vermessing naast ver- zuring de belangrijkste redenen zijn van de achteruitgang op regionale schaal. Daarnaast wordt suboptimaal beheer (vastleggen door beplanten van duingras- landen en stuifzanden) genoemd als tweede oorzaak voor achteruitgang op meer lokale schaal. Hierbij spelen zaken als. Ook noemt 1 deskundige verstoring door recreatie als stressfactor.

Tabel 6 Resultaten droge schraallanden (zie kaartbeeld 6 in bijlage 1)

Locatienr.	Locatienaam	absolute achteruitgang soortenrijkdom door stress	absolute achteruitgang door vermesting/verdroging/verzuring	dominante factor voor oorzakencluster vermesting/verdroging/verzuring (toelichting kolom 2)	absolute achteruitgang door overige factoren	dominant factor voor oorzakencluster overige factoren (toelichting kolom 4)
		1	2	3	4	5
2	Stryper Aa	70% (range 60-80%)	70%	verzuring/ vermesting	-	
3	Beerze/ Reusel	70% (range 60-80%)	70%	verzuring/ vermesting	-	
4	W-Veluwe	50% (range 40-60%)	45%	vermesting/ verzuring	5%	suboptimaal beheer (vastleggen stuizanden)
5	O-Veluwe	50% (range 40-80%)	45%	vermesting/ verzuring	5%	suboptimaal beheer (vastleggen stuifzanden)
8	Drentse Aa	30% (range 20-40%)	30%	vermesting	-	
11	Maasoevers	50%	50%	vermesting/ verzuring/ verdroging	-	
20	Kalkarme duinen	30% (range 20-40%)	25%	vermesting/ verzuring	15%	vastleggen duinzand
21	Kalkrijke duinen	50% (range 30-60%)	35%	vermesting/ verzuring	15%	vergraven, vastleggen stuifzanden

3.6.4 Conclusies

Over het hele land verspreid komen droge schraallanden voor. Door intensief agrarisch gebruik van deze gronden zijn de potenties voor de ontwikkeling van een hoge soortenrijkdom in het algemeen laag. De gevolgen van milieustress openbaren zich in een afname van de soortenrijkdom. De dominante stressfactoren zijn hierbij vermesting en verzuring. De nivellering is dan ook groot in gebieden van intensieve veehouderij: Beerze/Reusel en Stryper Aa. De achteruitgang is het minst in de kalkarme duinen en het gebied van de Drentse Aa. Ook worden suboptimaal beheer (vastleggen van stuifzanden/duingraslanden) en recreatie genoemd als factoren van milieustress.

3.7 DUINGRASLANDEN

3.7.1 Kenmerken en betekenis

Onder duinen worden hier de kustduinen verstaan, een vrijwel aaneengesloten zandgebied tussen de zee en de lager gelegen klei- en veengronden. Ten noorden van Bergen (NH) is het zand kalkarm (d.w.z. lager dan 1%, meestal minder dan 0,2%). De duinen ten zuiden van Bergen zijn kalkrijk (kalkgehalte meer dan 1%, meestal 3 tot 10%). Het duingebied wordt gekenmerkt door allerlei gradiënten op grote maar ook op kleine schaal: overgangen in de kalkrijkdom, het humusgehalte, het vochtgehalte, het microklimaat. Hierdoor is het duingebied zeer gevarieerd.

Het duingebied bestaat voor het grootste deel uit duingraslanden met een reeks van plantengemeenschappen met daarbinnen weer allerlei geleidelijke overgangen. Onder andere de overgang van zeer nat tot zeer droog. Duingraslanden zijn open tot gesloten vegetaties in de duinen. Duingraslanden zijn gebonden aan drogere omstandigheden. Zij behoren tot de meest oorspronkelijke Nederlandse landschappen. Duingraslanden zijn in mindere of meerdere mate voedselarm.

3.7.2 Natuurlijke potenties

Duingraslanden zijn gebonden aan de kustduinen en komen dan ook maar in 2 studiegebieden voor. De deskundigen zijn unaniem van mening, dat de natuurlijke omstandigheden in het duingebied de basis vormen voor een zeer grote soortenrijkdom en een grote mate van natuurlijkheid. Daarnaast is er sprake van allerlei regionale verschillen, die de variatie aan soorten en gemeenschappen extra verhogen. Behalve grote verschillen in kalkrijkdom, leidt b.v. de geïsoleerde ligging van de Waddeneilanden ertoe dat daar lepelaars kunnen broeden zonder verstoord te worden door vossen.

3.7.3 Actuele stress

In het algemeen geldt dat in het duinlandschap met z'n enorme dynamiek en mozaïekachtige patroon, de effecten van verdroging, vermessing en verzuring moeilijker in het veld te herkennen zijn dan in andere systemen. Hierdoor zijn er b.v. binnen graslanden vele variaties, afhankelijk van de hoeveelheid vocht, humus, kalk en de expositie op de zon.

Het effect van multiple stress is in de kalkrijke duingraslanden (ten zuiden van Bergen) ernstiger dan in de kalkarme duinen (ten noorden van Bergen). In het kalkrijke gebied is volgens velddeskundigen ongeveer 30% van de potentiële soortenrijkdom verdwenen. De belangrijkste factor is volgens de deskundigen vermessing door atmosferische depositie.

In de kalkarme duinen bedraagt de achteruitgang van de soortenrijkdom volgens deskundigen 10%; de belangrijkste oorzaak is verzuring / vermessing.

Zowel de kalkrijke als de kalkarme duingraslanden zijn vaak verarmd. Bloemrijke graslanden zijn veranderd in een dichte grasmatten waarin dikwijls één soort domineert. Dit is in de kalkrijke duinen (ten zuiden van Bergen) meestal duinriet, zandzegge of (minder vaak) strandhaver en in de kalkarme duinen (ten noorden van Bergen) helm. Door de vergrassing zijn ook de reptielen (o.a. de zandhagedis) achteruitgegaan.

Als 'overige stress' factoren worden door de velddeskundigen recreatie en sub-optimaal beheer genoemd. Wat dit laatste betreft moet gedacht worden aan het

voormalige beheer, dat sterk gericht was op het vastleggen van stuifzand. De invloed daarvan is ook nu nog duidelijk merkbaar doordat de dynamiek en daarmee ook de variatie aan milieutypen is afgenomen. Een andere vorm van suboptimaal beheer is het ontbreken van begrazing.

Tabel 7 Resultaten voor duingraslanden (zie kaartbeeld 7 in bijlage 1)

Locatienr.	Locatienaam	absolute achteruitgang soortenrijkdom door stress 1	absolute achteruitgang door vermessing/verdroging/verzuring 2	dominante factor voor oorzakencluster vermessing/verdroging/verzuring (toelichting kolom 2) 3	absolute achteruitgang door overige factoren 4	dominante factor voor oorzakencluster overige factoren (toelichting kolom 4) 5
20	Kalkarme duinen	10% (range 10-40%)	7%	verzuring/vermessing	3%	supoptimaal beheer, recreatie
21	Kalkrijke duinen	30% (range 10-60%)	20%	vermessing	10%	suboptimaal beheer (vastlegging duinzand, recreatie, versnippering.)

3.7.4 Conclusies

De duingraslanden zijn van grote nationale en internationale betekenis. De natuurlijke omstandigheden bieden goede mogelijkheden voor de ontwikkeling van een optimale soortenrijkdom.

Door multiple stress is de soortenrijkdom in de kalkarme duingraslanden (ten noorden van Bergen) met 10% afgenomen.

De achteruitgang van de soortenrijkdom ten gevolge van milieustress is in de *kalkrijke graslanden* (ten zuiden van Bergen) groter. Naar het oordeel van deskundigen is de soortenrijkdom hier met 30% afgenomen. Zowel in het kalkrijke als in het kalkarme duingebied noemen de velddeskundigen als dominante stressfactoren in volgorde van afnemende betekenis: verzuring / vermessing, inadequaal beheer en recreatie

3.8 Bossen

3.8.1 Kenmerken en betekenis

Hoewel ons land bosarm is in vergelijking met andere landen, bestaat het grootste deel (300.000 ha) van de ecologische hoofdstructuur uit bossen. Zo'n 80% daarvan heeft een multifunctionele doelstelling en is dus bestemd voor zowel de produktie van hout, voor de recreatie als voor het behoud en de ontwikkeling van natuurwaarden. De overige 20% heeft primair een natuurfunctie, met medegebruik van de recreatie en eventueel enige produktie van hout. De meeste bossen zijn sinds het eind van de vorige eeuw aangeplant. Een klein deel van de bossen heeft zich spontaan gevestigd, althans de bomen ervan. De ondergroei en de fauna is in alle bossen vrijwel spontaan gevestigd. Ook de ontwikke-

ling van de ondervegetatie en fauna is betrekkelijk natuurlijk, aangezien het bosbeheer extensief is in verhouding tot vele andere natuurtypen en voornamelijk op de bomen is gericht.

Op grond van vooral de ondervegetatie worden de Nederlandse bossen onderverdeeld in 33 bostypen. Sommige ervan zijn wijdverbreid, zoals de meeste typen van de arme zandgronden. Vele andere typen komen in Nederland slechts in kleine oppervlakten voor van één tot enkele tientallen hectaren. Kenmerkend voor de Nederlandse bossen is dat ze staan op gronden die eeuwen lang ontbost zijn geweest. Omdat de bovengrondse successie van de vegetatie, maar zeker ook de ondergrondse successie van de bosbodem eeuwen duurt, hebben bijna al onze bossen ecologisch gezien een jonge leeftijd. Echte bosplanten en dieren van oude en dode bomen zijn in onze bossen daarom (nog) niet optimaal ontwikkeld. Wel hebben zich vooral onder de vogels al diverse soorten sterk uitgebreid. Ook de groei van de bomen, de verjonging van de gewenste boomsoorten, de weerstand tegen windworp e.d. is erbij gebaat dat de bestaande bossen de kans krijgen ouder te worden. Alleen enkele naaldbostypen zijn gebonden aan 'jonge', sterk door de mens verschaalde bodems.

De betekenis van onze bossen in nationaal verband heeft vooral te maken met de zeer omvangrijke recreatieve functie, de produktie van hout als 10% van de nationale behoefte alsmede het voorkomen van vele planten- en diersoorten die van bossen afhankelijk zijn. Bossen behoren in het algemeen tot de meest soortenrijke ecosystemen. Naarmate de bossen ouder worden zal het aantal soorten nog toenemen. In internationaal verband zijn vooral enkele bostypen belangrijk die hier meer voorkomen dan elders, b.v. het Duin-Berkenbos.

3.8.2 Natuurlijke potenties

Volgens de deskundigen komen in 10 studiegebieden bossen voor. Ook daarbuiten komen belangrijke bostypen (nationaal/internationaal) voor in de Utrechtse Heuvelrug, de Flevopolders, de Biesbosch, zuidoost-Friesland, zuidwest-Drenthe, de omgeving van Ommen, 's-Heerenberg, de Loonse en Drunense duinen, midden-Brabant alsmede de omgeving van Breda.

De natuurlijke potenties voor de ontwikkeling van bossen met natuurwaarden hangen, net zoals bij andere natuurtypen, samen met meerdere factoren. Sommige bossen worden vooral gewaardeerd omdat ze tot een zeldzaam type behoren. Andere bossen hebben een hoge natuurwaarde vanwege hun soortenrijkdom. Weer andere bosgebieden hebben bijzondere potenties vanwege hun grote oppervlakte, zodat dat mogelijkheden biedt voor aparte soorten zoals de boomarter of het edelhert. Het is dan ook moeilijk om op regionaal niveau onderscheid te maken tussen gebieden met meer en minder belangrijke bossen. Alleen Zuid-Limburg wordt door de deskundigen eenstemmig beoordeeld als een gebied dat van nature boven de andere uitsteekt, vanwege de vele zeldzame bostypen en de vele bossoorten die daar voorkomen. De bosoppervlakten zijn er echter beperkt, zeker van de meest zeldzame bostypen. Dit geldt in mindere mate ook voor het gebied rond Denekamp, de omgeving van Winterswijk en het gebied bij Nijmegen.

3.8.3 Actuele stress

Alle bosgebieden ondervinden effecten van multiple stress. De relatief geringste veranderingen doen zich voor in de bossen op de rijkere gronden in het westen van het land. Soms zijn alleen (maar wel aanzienlijke) veranderingen opgetreden in de korstmosvegetatie op boomtakken en -stammen. Op de arme zandgronden, waar 84% van de Nederlandse bossen groeit, is sprake van grote veran-

deringen. De meest zichtbare effecten zijn de sterke toename van stikstofminnende plantensoorten zoals bepaalde grassoorten, braamsoorten, grote brandnetel en rankende helmbloem. Tegelijkertijd zijn een groot aantal karakteristieke soorten achteruitgegaan. Op het niveau van bosgemeenschappen zijn de armste bostypen bezig te verdwijnen. De grootte van de veranderingen hangt vooral samen met het bodemtype en vervolgens met de regio. Deze twee verschillende patronen worden hierna achtereenvolgens kort besproken.

Wat het bodemtype betreft, is op de arme en van oorsprong reeds zure zandgronden voornamelijk sprake van sterke toename van de eerder genoemde plantensoorten. Deze plantensoorten zijn veelal niet typisch voor het desbetreffende bostype en soms zelfs niet voor bossen in het algemeen (b.v. engels raai gras). De toename van deze soorten heeft lokaal geleid tot achteruitgang van minder concurrentiekrachtige soorten. Op regionale schaal zijn op deze gronden enkele soorten echt verdwenen, zoals veel korstmossoorten en bijna alle wolfsklauwsoorten.

Grote veranderingen in de bosvegetatie hebben zich ook voorgedaan op zandgronden met een vanouds enigszins kalkhoudend karakter. Op die plaatsen is, behalve toename van stikstofminnende soorten, ook sprake van een aanzienlijke achteruitgang van soorten. Deze soorten zijn enigszins kalkminnend. Regionale patronen in achteruitgang zijn minder duidelijk. De deskundigen beoordelen de achteruitgang van de soortenrijkdom gemiddeld het kleinst (20-30%) in de duinen, op de Veluwe, de Holterberg, het gebied rond Denekamp, de oostelijke Maasoever en in Zuid-Limburg. Op kleinere schaal kan in deze gebieden de achteruitgang soms wel méér dan gemiddeld zijn, zoals in de naaldbossen in de kalkarme duinen.

Het grootst (50%) is de achteruitgang in het gebied van de Beerze/Reusel en de Drentse Aa.

De bovengenoemde veranderingen zijn volgens de deskundigen in alle gevallen hoofdzakelijk het gevolg van verzuring, vermesting en verdroging. De combinatie van de eerste twee stressfactoren wordt gemiddeld een zwaarder gewicht toegekend dan verdroging. Dit geldt (uiteraard) vooral voor de van nature gemiddeld drogere bosgebieden van o.a. de westelijke en oostelijke Veluwe, de Holterberg en Zuid-Limburg. In gebieden zoals de Drentse Aa, de duinen en de omgeving van Denekamp wordt verdroging van een ongeveer gelijke orde bevonden als het koppel verzuring / vermesting. Deze beoordelingen zijn vooral het resultaat van interpretaties en minder van effectmetingen van afzonderlijke stressfactoren. De effecten van verdroging resp. van verzuring / vermesting in bossen zijn in veel gevallen namelijk vergelijkbaar, ook in de abiotische sfeer. Bovendien versterken de effecten van deze stressfactoren elkaar. Wat vooral wordt gemeten, zijn verhoogde concentraties van aluminium en van ammonium. Het vrijkomen van aluminium is het resultaat van een uitwisselingsproces met zuur-ionen en dus een teken van verzuring. Dat heeft tot nu toe op de meeste plaatsen nog niet geleid tot een drastische verlaging van de pH, omdat in de bodem een grote hoeveelheid aluminium aanwezig is die voorlopig nog als een buffer werkt.

Voorts zijn op vele locaties verhoogde concentraties van stikstof in de bladeren of naalden vastgesteld, en een relatief te laag gehalte aan andere voedingselementen zoals kalium, magnesium, fosfor en calcium. In ongeveer 95% van het Nederlandse bos is daardoor de voedingsstoffenbalans verstoord. Dat leidt periodiek tot een verhoogde gevoeligheid voor vorst, droogte en aantastingen door schimmels en insecten. Alleen enkele niet-inheemse naaldboomsoorten vertonen al sinds ruim 10 jaar een structureel lagere, en nog steeds dalende vitaliteit. In de periode daarvóór heeft de depositie van stikstof waarschijnlijk op veel plaatsen gezorgd voor een verhoogde groeisnelheid van de bomen. Stikstof was daar tevoren een beperkende factor voor de groei.

Andere stressfactoren die genoemd worden door de deskundigen zijn onvolkomen beheer en versnippering, die op lokale schaal van enig belang zijn. In vrij veel orchideeënrijke Zuid-Limburgse bossen is de soortenrijkdom achteruitgegaan nadat het hakhoutbeheer is gestopt. Tegenwoordig wordt evenwel getracht de gunstige effecten van het vroegere hakbeheer te doen vervangen door extensieve begrazing. Versnippering wordt als een wezenlijk probleem beschouwd in de kleinschalige bosgebieden van vooral Zuid-Limburg, de omgeving van Denekamp en de Drentse Aa. De effecten hiervan zijn volgens deskundigen veel geringer dan die van verdroging, vermesting en verzuring.

Tabel 8 Resultaten voor bossen (zie kaartbeeld 8 in bijlage 1)

Locatienr.	Locatienaam	absolute achteruitgang soortenrijkdom door stress	absolute achteruitgang door vermesting/verdroging/verzuring	dominante factor voor oorzakencluster vermesting/verdroging/verzuring (toelichting kolom 2)	absolute achteruitgang door overige factoren	dominante factor voor oorzakencluster overige factoren (toelichting in kolom 4)
		1	2	3	4	5
1	Z-Limburg	30% (range 10-40%)	27%	vermesting	3%	onvolkomen beheer
3	Beerze/Reusel	50% (range 10-60%)	45%	verzuring	5%	visserij
4	W-Veluwe	30% (range 10-40%)	30%	verzuring	-	
5	O-Veluwe	30% (range 10-60%)	30%	verzuring	-	
8	Drentse Aa	50% (range 20-60%)	45%	vermesting/verdroging	5%	versnippering
9	Holterberg	30% (range 10-60%)	30%	vermesting	-	
10	Denekamp	30% (range 10-60%)	27%	vermesting/verdroging	3%	versnippering
11	O.Maas-oever	30% (range 10-60%)	30%	vermesting	-	
20	Kalkarme duinen	20% (range 10-40%)	20%	verzuring/vermestingverdroging	-	
21	Kalkarme duinen	30% (range 10-40%)	30%	verzuring/vermesting verdroging	-	

3.8.4 Conclusies

Bossen zijn - gelet op het totale aantal soorten van alle soortengroepen - de meest soortenrijke ecosystemen. Een groot deel van deze soorten is aan bossen gebonden. De variatie binnen bossen wordt verdeeld in 33 bostypen, die over heel Nederland verspreid liggen. Onze bossen zijn ook van groot belang voor een deel van de nationale houtbehoefte en voor de recreatie.

Het is moeilijk om gebieden te onderscheiden met meer en met minder belangrijke bossen. Zo zijn de Zuid-Limburgse bossen van groot belang vanwege de variatie aan zeldzame bostypen aldaar, de Veluwe bossen vanwege hun grote oppervlakte waardoor o.a. edelherten kunnen voorkomen, en de bossen in het westen van het land vanwege het internationaal belang van de bostypen aldaar. In vrijwel alle bossen is sprake van beïnvloeding door de externe stressfactoren verzuring, vermessing en verdroging. Dit heeft geleid tot een sterke vergrassing en verruiging van de ondergroei van bossen, achteruitgang van een aantal karakteristieke soorten, achteruitgang van de oppervlakte van de meest voedselarme bostypen, verstoring van de voedingsstoffenbalans in 95% van alle bossen en een toenemende vermindering van de vitaliteit van enkele niet-inheemse naaldboomsoorten. Op grotere schaal (landelijk, regionaal) zijn geen duidelijke ruimtelijke patronen in de totale achteruitgang herkenbaar, enerzijds omdat de diverse bostypen verschillend reageren op deze stressfactoren en de stressfactoren waarschijnlijk regionaal verschillen, anderzijds omdat de diverse bostypen onregelmatig door het land zijn verspreid en de effecten van de stressfactoren voor een deel met elkaar vergelijkbaar zijn en elkaar bovendien versterken. Alle deskundigen veronderstellen dat het effect van verzuring/vermessing over het geheel genomen groter is dan dat van verdroging. Op lokaal en wellicht ook regionaal niveau kan volgens de deskundigen soms juist verdroging de belangrijkste stressfactor zijn.

3.9 Vennen

3.9.1 Kenmerken en betekenis

Vennen zijn van nature matig tot sterk voedselarme plassen in het gebied van de hogere zandgronden. In de kalkarme duinen komen plassen voor met soortgelijke levensgemeenschappen. In Nederland lagen oorspronkelijk ongeveer 10.000 vennen, waarvan er nu nog ongeveer 3500 over zijn.

Hoewel voedselarmoede een gemeenschappelijk kenmerk is van vennen, betekent dat allerm minst dat alle vennen ongeveer hetzelfde zijn. Er bestaan zeer vele variaties tussen vennen en zelfs kunnen binnen één ven diverse gradiënten voorkomen. Die verschillen hangen o.a. samen met verschillen in diepte, oppervlakte, voeding van water, samenstelling van de ondergrond en de aard van de omgeving. De meeste vennen zijn geheel afhankelijk van regenwater. Andere ontvangen enig kwelwater of staan periodiek in contact met een beek. Deze vennen zijn van oorsprong licht gebufferd en daardoor opvallend rijk aan soorten planten en bijvoorbeeld ook libellen. Venoevers die op de wind liggen, hebben (hadden) vaak een helderwitte zandbodem waar bijzonder pioniersvegetaties op natuurlijke wijze kunnen standhouden. Op windluwe plaatsen daarentegen ontstaat hoogveen, al dan niet in de vorm van drijvende tapijten. De vele ventypen komen ook tot uitdrukking in de samenstelling van de sialgen en kiezelwieren, die zeer goed vertegenwoordigd zijn in vennen. De meeste vennen zijn in het verleden op een of andere manier door de mens beïnvloed, bijvoorbeeld door het afgraven van turf of het wassen van schapen. In het algemeen hadden deze oude gebruiksvormen geen nivellerende invloed op de soortenrijkdom, omdat de menselijke invloed beperkt was in omvang en/of duur.

De levensgemeenschappen van vennen zijn niet vergelijkbaar met die van andere wateren in Nederland. Ze zijn alle zeldzaam en behoren tot de natuurlijkste van Nederland. Voor een opvallend groot deel van de hogere planten die in vennen voorkomen, heeft Nederland een centrale ligging in het areaal en dus een internationale verantwoordelijkheid. Daarnaast zijn vennen landschappelijk bijzonder waardevol ('parels in het landschap').

3.9.2 Natuurlijke potenties

In bijna alle geselecteerde studiegebieden op de hogere zandgronden liggen vennen. In het zuiden van Nederland zijn (waren) - naast de zure vennen - vooral ook de zandige, zwak gebufferde vennen goed vertegenwoordigd. Vandaar dat de totale natuurlijke variatie van de vennen in het Stryper Aa en Beerze/Reusel gebied het hoogst gewaardeerd wordt. De deskundigen voegen ook andere Brabantse en Limburgse vengebieden toe aan de lijst van toppers: de Groote Meer bij Ossendrecht, de vennen rond Weert en de vennen bij Budel. Hier gaat hier om zwak gebufferde ventypen, die soortenrijker zijn dan de overige ventypen. Ook op de Waddeneilanden komen deze zwak gebufferde typen voor, maar van nature met iets minder plantesoorten.

De vennen op het Drents plateau hebben een gemiddeld veniger en dus zuurder karakter. De vele hoogveen-achtige vennen zijn daar binnen hun type vaak zeer goed ontwikkeld. Alle deskundigen voegen het Dwingelderveld toe aan de lijst van belangrijke vengebieden. Toch is de totale range van ventypen er wat minder dan in de zuid-Nederlandse gebieden.

In midden-Nederland is de dichtheid aan vennen iets geringer. Het beperkte aantal vennen stelt enige beperkingen aan de potentiële variatie in ventypen aldaar. Per geselecteerd gebied zijn telkens wel vennen aanwezig met mogelijkheden voor zeer zeldzame levensgemeenschappen. Dat geldt ook voor de rest van de hogere zandgronden, dus buiten de geselecteerde gebieden.

3.9.3 Actuele stress

In alle vengebieden worden aantastingen van de potentiële soortenrijkdom geconstateerd. De achteruitgang is moeilijk in een getal per gebied uit te drukken, omdat dat sterk verschilt per afzonderlijk ven.

Het patroon van achteruitgang is het best te beschrijven aan de hand van verschillende ventypen. De grootste achteruitgang betreft zwak gebufferde vennen, waar het aantal karakteristieke soorten vaak is afgenomen met 80-90%.

Aangezien zwak gebufferde vennen vooral in zuid- en midden-Nederland voorkomen, zijn de vennen daar gemiddeld het sterkst aangetast. De meeste vennen zijn vooral verzuurd door atmosferische deposities. Dat is op vele plaatsen vastgesteld door o.a. metingen van de zuurgraad van het water, de verhouding tussen aluminium- en calcium-ionen en (indirect) door monitoring van de sieralgensamenstelling gedurende tientallen jaren.

Behalve verzuurd zijn de meeste vennen ook geëutrofiëerd (=vermest), hetgeen o.a. direct af te leiden is uit metingen van de nutriëntenconcentratie in het water. Het effect van vermesting wordt door de deskundigen in het algemeen iets lichter ingeschat dan het effect van verzuring, behalve in gevallen waar vennen via het oppervlakte- of het grondwater in contact staan met landbouwgronden, waar visserij plaatsvindt of waar zich een kokmeeuwenkolonie heeft gevestigd. Dergelijke invloeden zijn zeer lokaal en hebben dus geen relatie met een bepaalde regio.

Verdroging vindt volgens de deskundigen in alle vennengebieden plaats, maar kan zowel per ven als per ventype nogal verschillen. De vennen die van oor-

sprong zuur zijn, liggen vaak op een meer of minder ondoorlatende laag waardoor ze betrekkelijk ongevoelig kunnen zijn voor verlaging van de grondwaterstand. Andere vennen daarentegen kunnen wel (zeer) gevoelig zijn voor verdroging, waaronder opnieuw de zwak gebufferde vennen aangezien deze vaak onder invloed staan van enige kwel. Waar de grondwaterstand is verlaagd, ontvangen de zwak gebufferde vennen minder kwelwater. Dat leidt tot een lagere pH ofwel verzuring, die dikwijls niet kan worden onderscheiden van verzuring via atmosferische depositie. In ernstige gevallen van verdroging is een lagere waterstand herkenbaar, zoals in de Groote Meer bij Ossendrecht. Gemiddeld per gebied wordt verdroging als een minder belangrijke stressfactor beoordeeld dan verzuring/vermesting.

Tenslotte noemen de deskundigen nog enkele andere lokale stressfactoren. Op de oostelijke Maasoever worden sommige vennen te intensief beheerd volgens sommige deskundigen. In delen van de Veluwe is sprake van een kunstmatig hoge stand van wilde zwijnen, waardoor deze dieren een onevenredige invloed (wroeten, zoelen) kunnen uitoefenen op de venoevers aldaar. Er zijn aanwijzingen dat de uitbreiding van de Amerikaanse hondsvijl sommige vennen in Brabant parten speelt, met vertroebeling en eutrofiëring als gevolg. In het gebied rond Budel zijn de vennen sterk verontreinigd met zware metalen. Bij de huidige zuurgraad van het water zijn deze echter beperkt oplosbaar, waardoor ze geen grote rol spelen in de venvegetaties.

Tabel 9 Resultaten voor vennen (zie kaartbeeld 9 in bijlage 1)

Locatienr.	Locatienaam	absolute achteruitgang soortenrijkdom door stress	absolute achteruitgang door vermesting/verdroging/verzuring	dominante factor voor oorzakencluster vermesting/verdroging/verzuring (toelichting kolom 2)	absolute achteruitgang door overige factoren	dominante factor voor oorzakencluster overige factoren (toelichting kolom 4)
		1	2	3	4	5
2	Stryper Aa	50% (range 40-100%)	45%	verzuring	5%	visserij
3	Beerze/ Reusel	50% (range 40-100%)	45%	verzuring	5%	visserij
4	W-Veluwe	30% (range 20-80%)	30%	verzuring	-	
5	O-Veluwe	30% (range 20-80%)	30%	verzuring	-	
10	Denekamp	40% (range 20-60%)	40%	verzuring/ vermesting	-	
11	O-Maas- oevers	50% (range 10-60%)	30%	verzuring/ vermesting	-	
	Dwinger- derveld	30% (range 10-60%)	30%	vermesting	-	

3.9.4 Conclusies

De levensgemeenschappen van vennen zijn van geval tot geval vaak sterk verschillend. De waterkwaliteit varieert van nature van matig tot sterk voedselarm en van zuur tot zwak gebufferd. In de noordelijke provincies liggen vooral vennen die zuur zijn, terwijl in het midden en zuiden bovendien vennen voorkomen die vanouds zwak gebufferd en matig voedselarm zijn. De grote rijkdom aan ventypen, de grote rijkdom aan zeldzame planten in vooral de zwak gebufferde vennen alsmede de landschappelijke schoonheid maken vennen tot een zeer gewaardeerd natuurstype. Ook de internationale betekenis van de bedoelde plantensoorten is groot.

Op landelijke schaal is atmosferische depositie van verzurende en vermestende stoffen de grootste bedreiging voor vennen. Vooral zwak gebufferde vennen hebben daarvan te lijden, waardoor daar slechts 10-20% van het aantal karakteristieke soorten is overgebleven en de pH met 2 eenheden kan zijn gedaald (= 100 maal zo zuur geworden). Deze vennen liggen vooral in het zuiden en midden van het land. Verdroging leidt - zowel alleen als in combinatie met atmosferische deposities - in deze vennen ook tot verzuring. De vennen in het noorden van het land hebben van nature een wat grotere weerstand tegen de effecten van verzuring. Bovendien is de depositie van verzurende stoffen er minder, waardoor de achteruitgang van hogere planten daar tot enkele soorten beperkt blijft. De achteruitgang van de soortenrijkdom op gebiedsniveau varieert volgens de deskundigen van 50% in het zuiden van het land (Stryper Aa, Beerze/Reusel, oostelijke Maasoever), tot 30-40% in de rest van het land (west en oost-Veluwe, Denekamp, Dwingelderveld).

Op lokale schaal kunnen ook andere oorzaken dan de hierboven genoemde een (belangrijke) rol spelen in de achteruitgang, met name toevoer van landbouwwater, vestiging van kokmeeuwenkolonies en beheer als viswater.

3.10 Grote zoete wateren

3.10.1 Betekenis en kenmerken

De belangrijkste typen grote zoete wateren zijn rivieren, laagveenplassen, afgesloten getijdengebieden.

Oorspronkelijk werd het *rivierengebied* gekenmerkt door een zeer dynamisch systeem met ondiep en dieper open water in het meanderende geulsysteem van de rivier zelf. Deze dynamiek is sterk afgenomen. Bij het huidige en verwachte gebruik van het rivierengebied is een natuurlijk regime ondenkbaar. Het riviergebied is vooral in zoologisch opzicht waardevol en is de migratieroute voor veel waterorganismen.

Het *IJsselmeer* en het *Haringvliet-Hollands Diep* zijn beide ontstaan door afsluiting van zoute getijdenwateren. Beide systemen worden gevoed door rivierwater (Rijn en Maas) en zijn daarom tamelijk voedselrijk. De grootste internationale betekenis ontleent IJsselmeer en Haringvliet-Hollands Diep aan de functie als overwinteringsgebied voor watervogels. Het IJsselmeer is hierbij het belangrijkste zoetwaterwetland van Noordwest-Europa.

Laagveenplassen zijn grote wateren met een diepte tot vier meter, waarin een sterke ontwikkeling van waterplanten en oeverzomen plaatsvindt. Door de werking van wind en golfslag worden deze plassen open gehouden. De ontstaanswijze kan sterk verschillen: oude meerstallen, afgedamde zeegaten, overstromingen in veenderijen. De moeras- en watervegetaties bevatten veel soorten die hun hoofdverspreiding in Nederland hebben. Laagveenplassen worden gekenmerkt door de aanwezigheid van veel waterplanten en oeverzomen.

Laagveenplassen zijn in Europa zeer zeldzaam.

In de ExpertVisie Milieu wordt alleen de waterfase van de grote wateren behandeld.

3.10.2 Natuurlijke potenties

Er liggen belangrijke voorbeelden van laagveenplassen in de Nieuwkoopse Plassen, de Ankeveense en Loosdrechtse Plassen, de Oude Venen, Waterland, Noordwest-Overijssel, Oostvaardersplassen. Door verzoeting (o.a. Waterland) en verlanding (o.a. Nieuwkoopse Plassen, Oude Venen) zijn de natuurlijke potenties veelal verminderd.

De deskundigen vulden de lijst met studiegebieden aan met het IJsselmeer (zoetwatermeer) en de Waal (rivier) vanwege de hier voorkomende hoge potenties.

3.10.3 Actuele stress

Volgens de vier geraadpleegde deskundigen heeft multiple stress ertoe geleid, dat de soortenrijkdom in alle belangrijke zoete grote wateren in belangrijke mate is achteruitgegaan. De achteruitgang is het grootst in Waterland en de Biesbosch; de soortenrijkdom is hier met 70% achteruitgegaan. In de laagveenplassen is de achteruitgang 50%. Deze achteruitgang komt vooral tot uiting in een daling in de mate van voorkomen van karakteristieke soorten; weinig soorten zijn echt verdwenen. De deskundigen zijn unaniem van mening dat voor alle grote wateren eutrofiëring de dominante stressfactor is. Dit is direct af te leiden aan een aantal abiotische parameters, zoals een verhoogde nutriëntenconcentratie in het oppervlaktewater, soms een verminderd doorzicht (Loosdrechtse en Nieuwkoopse Plassen). Hierdoor is de karakteristieke flora (o.m. kranswieren, groot nimfkruid, begroeiingen van fonteinkruiden) verdrongen door meer algemene soorten. Door eutrofiëring is ook de kenmerkende macrofauna verdwenen en zijn vissen zoals snoek en zeelt zeldzaam geworden of verdwenen. Vooral in de grote rivieren zijn faunagemeenschappen ook drastisch veranderd doordat exoten zoals de Kaspische slijkgarnaal, de Amerikaanse rivierkreeft en de Driehoeksmossel zich hier gevestigd hebben.

Daarnaast speelt voor de Loosdrechtse, Nieuwkoopse Plassen, Noordwest-Overijssel en de Oude Venen verstoring door waterrecreatie een rol.

Versnippering wordt door de meeste respondenten mede gezien als oorzaak van achteruitgang. In de meeste plassen is de eutrofiëring de laatste jaren afgenomen.

Vergiftiging wordt door één respondent als stressfactor genoemd; met name speelt dit in de Biesbosch. Deze factor is echter van ondergeschikt belang ten opzichte van andere bedreigingen.

Tabel 10 Resultaten grote zoete wateren (zie kaartbeeld 10 in bijlage 1)

Loca- tienr.	Locatienaam	absolute achteruitgang soortenrijkdom door stress	absolute achteruitgang door vermesting/ verdroging/ verzuring	dominante factor voor oorzaken- cluster vermes- ting/verdroging/ verzuring (toe- lichting kolom 2)	absolute achteruit- gang door overige fak- toren	dominante factor voor oorzaken- cluster overige fac- toren (toelichting- kolom 4)
		1	2	3	4	5
13	Biesbosch	70% (range 40-80%)	35%	eutrofiëring	35%	beheer, visserij, recreatie
14	Nieuwkoopse plassen	50% (range 40-80%)	38%	eutrofiëring	12%	recreatie
15	Ankeveense en Loosdr. plassen	50% (range 40-80%)	38%	eutrofiëring	12%	recreatie, versnippering
16	Waterland	70% (range 40-80%)	58%	eutrofiëring	12%	beheer
17	Oude Venen	50% (range 40-60%)	38%	eutrofiëring	12%	beheer/re- creatie
18	NW- Overijssel	50% (range 40-60%)	38%	eutrofiëring/ verdroging	12%	recreatie
19	Oostvaar- dersplassen	50% (range 40-60%)	38%	eutrofiëring	12%	beheer
22	Lauwers meer	50% (range 40-60%)	50%	eutrofiëring	-	
	Waal	50% (range 40-60%)	-	eutrofiëring	50%	beheer/inrich- ting (geringe hydrodyna- miek/versto- ring scheep- vaart)
	IJsselmeer	30%	9%	eutrofiëring	21%	versnippe- ring/peilbe- heer

3.10.4 Conclusies

Tot de grote zoete wateren behoren de rivieren, de laagveenplassen en de afgesloten getijdewateren. Het rivierengebied wordt van nature gekarakteriseerd door een hoge dynamiek. De laagveenplassen nemen binnen Europa een bijzondere plaats in door de karakteristieke structuur.

Volgens de experts zijn in alle grote zoete wateren de effecten van multiple

stress duidelijk waarneembaar. De grootste achteruitgang van de soortenrijkdom (70%) is te zien in Waterland en de Biesbosch. Als belangrijkste oorzaak wordt daarbij eutrofiëring genoemd. Hierdoor worden de karakteristieke begroeiingen met waterplanten verdrongen door meer algemene soorten. Naast eutrofiëring wordt voor de laagveenplassen ook waterrecreatie genoemd. Vergiftiging wordt door één respondent genoemd; dit zou met name voor de Biesbosch gelden.

3.11 Zout getijdewater

3.11.1 Kenmerken en betekenis

Getijdewateren zijn alle wateren waarin de waterstanden onderhevig zijn aan de invloed van eb en vloed. Alle Nederlandse getijdewateren worden beïnvloed door de Noordzee. Zout getijdewater is in Nederland aanwezig in de Waddenzee, de Noordzee en in het Deltagebied. Het areaal zout getijdewater is de laatste decennia enorm achteruitgegaan. Dit komt door allerlei afsluitingswerkzaamheden, zoals de afsluiting van de Zuiderzee en het Krammer Volkerak. De internationale betekenis van het Nederlandse deel van de Noordzee is moeilijk aan te geven. Er komen hier geen soorten en levensgemeenschappen voor die op ander plekken ontbreken of zeldzaam zijn. Daarentegen zijn de Waddenzee en het Deltagebied uniek en hebben een grote internationale betekenis.

3.11.2 Natuurlijke potenties

Er zijn belangrijke zoute getijdewateren aanwezig in de Waddenzee, de Noordzee en het Deltagebied (Oosterschelde en Westerschelde). Deze wateren kenmerken zich door een relatief hoge mate van natuurlijkheid. De Waddenzee is hiervan het meest ongerept. De Westerschelde is nog steeds een functionerend estuarium.

Volgens de experts zijn er in de zoute getijdegebieden goede potenties voor het bereiken van een natuurlijke soortenrijkdom.

3.11.3 Actuele stress

In alle zoute getijdewateren wordt een verminderde soortenrijkdom geconstateerd. Volgens de deskundigen is door multiple stress in de Waddenzee de soortenrijkdom met 10% achteruitgegaan. Als dominante stressfactoren worden genoemd: visserij en vermesting. Daarnaast wordt ook chemische verontreiniging genoemd.

De achteruitgang in de Noordzee wordt door 2 van de 3 respondenten geschat op 30%. Eén respondent schat het effect van de multiple stress op 50% achteruitgang van de soortenrijkdom. Deze achteruitgang komt tot uitdrukking in een afname van de presentie; vrijwel alle soorten zijn nog aanwezig maar in geringere aantallen. Sommige soorten zijn drastisch achteruitgegaan. De deskundigen zijn het met elkaar eens over de dominante stressfactoren: visserij en vermesting. Daarnaast wordt chemische stress genoemd.

De multiple stress is binnen het Deltagebied divers van omvang en van aard. Volgens deskundigen is in de Oosterschelde nog 90% van de optimale soortenrijkdom aanwezig is. Voor de Westerschelde verschillen de deskundigen van mening: tussen de 40 en 90% van het optimale soortenrijkdom zou hier nog aanwezig zijn.

Als dominante stressfactoren worden genoemd: visserij, vermessing en areaal-verlies. Daarnaast worden genoemd: chemische verontreiniging, recreatie in Oosterschelde, vaargeulonderhoud in Westerschelde.

Tabel 11 **Resultaten voor zoute getijdewateren (zie kaartbeeld 11 bijlage 1)**

Loca- tienr.	Locatienaam	absolute achteruitgang soortenrijkdom door stress	absolute achteruitgang door vermessing/ verdroging/ verzuring	dominante factor voor oorzaken- cluster vermessing/ verdroging/verzu- ring (toelichting kolom 2)	absolute achteruit- gang door overige fac- toren	dominante factor voor oorzaken- cluster overige factoren (toelichting kolom 4)
		1	2	3	4	5
23	Waddenzee	10% (range 10-20%)	5%	vermessing	5%	visserij
24	Noordzee	30%	15%	vermessing	15%	visserij
	Wester- schelde	50%	15%	vermessing	35%	visserij, vaar- geulonder- houd
	Ooster- schelde	10%	5%	vermessing	5%	visserij

3.11.4 Conclusies

Van de zoute getijdewateren nemen de Deltawateren en de Waddenzee internationaal gezien een bijzondere plaats in. Zoute getijdewateren hebben van nature een hoge soortenrijkdom. Door de invloed van eutrofiëring en visserij is de soortenrijkdom in deze eeuw afgenomen. Deze effecten zijn het grootst in de Westerschelde.

3.12 Schorren/kwelders

3.12.1 Kenmerken en betekenis

Kwelders/schorren ontwikkelen zich langs de randen van de getijdengebieden en staan onder invloed van het getijde. Ze worden gekarakteriseerd door lage, zoutminnende vegetaties. Tot het jaar 1000 maakten kwelders en schorren deel uit van een groot natuurlijk landschap.

Kwelders zijn van groot internationaal belang. Dit komt vooral door hun functie als fourageergebied en hoogwatervluchtplaats voor zeer grote aantallen vogels (o.a. eenden, ganzen, steltlopers). De Waddenzeekwelders nemen hierbij een belangrijke plaats in door de totale omvang, de grootte en de samenhang met de duinen en de wadden.

Kwelders zijn in areaal sterk afgenomen door verminderde getijdynamiek als

gevolg van de aanleg van de Afsluitdijk, inpolderingen en de deltawerken. Door oevererosie nemen de overgebleven slikken verder in oppervlakte af. Zo is na de aanleg van de Oosterscheldedam en de sluiting van het Krammer-Volkerak het oppervlak van de getijdenslikken met 30% verminderd. Het blijkt dat hierdoor het aantal (wad)vogels sterk is afgenomen.

Schorregebieden zijn nog aanwezig in de Oosterschelde en Westerschelde. Kwelders liggen langs de noordkust van het vasteland van Friesland en Groningen, in de Dollard en op de Waddeneilanden. De Slufter (Texel) is een bijzonder type: een duinvallei die in open verbinding met de Noordzee staat.

3.12.2 Natuurlijke potenties

In Nederland belangrijke zijn belangrijke kwelders aanwezig in het Waddengebied - zowel in de Waddenzee als op de Waddeneilanden en in het Deltagebied (m.n. de Oosterschelde en de Westerschelde).

In het Schelde-estuarium slingeren zich kleine en grote stroomgeulen tussen platen en schorren. Met z'n 2580 ha aaneengesloten brakwaterschorregebied is het Verdrongen Land van Saefthinghe het grootste schorregebied in het Deltagebied en heeft een grote nationale en internationale betekenis.

Schorren en kwelders zijn van nature eutrofe systemen en worden gekarakteriseerd door soortenarme levensgemeenschappen.

3.12.3 Actuele stress

Op alle locaties zijn nagenoeg alle (80-100%) karakteristieke soorten nog steeds aanwezig. De mate van beïnvloeding door stress is van locatie tot locatie verschillend.

Volgens de drie respondenten zijn de belangrijkste stressfactoren:

- areaalvernietiging: vooral in het Deltagebied maar ook in het Waddengebied (inpolderingen) is het areaal van schorren/kwelders sterk afgenomen
- landbouwkundig gebruik: dit speelt vooral op de kwelders in het Waddengebied
- eutrofiëring: het kustwater is voedselrijker geworden
- verstoring: door recreatie of de baggerwerkzaamheden

Tabel 12 Resultaten voor schorren en kwelders (zie kaartbeeld 12 in bijlage 1)

Locatienr.	Locatienaam	absolute achteruitgang soortenrijkdom door stress	absolute achteruitgang door vermesting/verdroging/verzuring	dominante factor voor oorzakencluster vermesting/verdroging/verzuring (toelichting kolom 2)	absolute achteruitgang door overige factoren	dominante factor voor oorzakencluster overige factoren (toelichting kolom 4)
		1	2	3	4	5
23	Waddenzee	10% (range 10-20%)	10%	vermesting	-	
	Wester-schelde	10% (range 10-20%)	5%	vermesting	5%	waterstands- en slibeffecten
	Ooster-schelde	5% (range 10-20%)	5%	vermesting	-	

3.12.4 Conclusies

In de Waddenzee en het Deltagebied liggen belangrijke kwelders en schorren. Het Verdrongen Land van Saeftinghe is met z'n bijna 3000 ha aangesloten schorrengebied van grote nationale en internationale betekenis. Die waarde wordt vooral ontleend aan de grote mate van natuurlijkheid en de zeer grote aantallen trekvogels.

De effecten van multiple stress zijn relatief gering. Schorren en kwelders zijn van nature soortenarme systemen. Door vermestende invloeden is de soortenrijkdom op alle kwelders en schorren toegenomen. De karakteristieke soorten zijn bijna allemaal nog aanwezig.

4 EFFECTEN MULTIPLE STRESS PER STUDIEGEBIED

In dit hoofdstuk zijn de schattingen van de velddeskundigen voor de effecten van multiple stress op de verschillende natuurtypes per studiegebied opgeschaald naar een integrale schatting van de effecten van multiple stress per studiegebied. Voor de werkwijze wordt verwezen naar Hoofdstuk 2.4. Daarnaast is door ecotoxicologen op het niveau van studiegebied geschat hoe groot de multiple stress is. Door hen wordt met name ingegaan op stress door vergiftiging en totale stress als multiple stress. Voor de werkwijze wordt verwezen naar Hoofdstuk 2.3.

4.1 Heuvelland

Studiegebieden: Z-Limburg

Het Heuvelland van Zuid-Limburg kent als gevolg van een grote variatie aan bodemtypen zeer veel verschillende natuurtypes waarvan vele op overgangssituaties.

Volgens de velddeskundigen is de achteruitgang door multiple stress groot en wordt deze m.n. veroorzaakt door vermesting als gevolg van invloeden vanuit de landbouw. Daarnaast speelt ook stress door verzuring en verdroging. De velddeskundigen schatten de achteruitgang van de soortenrijkdom op 50%. Het overgrote deel van deze achteruitgang wordt veroorzaakt door verdroging/vermesting/verzuring (46%), met vermesting als dominante factor. De stress door overige factoren zoals suboptimaal beheer en versnippering is relatief gering (4%).

Ook de ecotoxicologen zijn van mening dat de stress m.n. veroorzaakt wordt door vermesting. Verzuring vindt plaats via atmosferische depositie als gevolg van industrialisatie in de omgeving (DSM, Roergebied, etc.). Daarnaast is er stress door verdroging en vergiftiging (o.a. PAK). Mogelijk speelt ook verstoring een rol rond het nabijgelegen vliegveld Beek.

Voor zover het thema vergiftiging een aandeel heeft in de multiple stress berust dit op zware metalen (zinkfabriek en mijnbouw) en pesticiden. Een groot deel van het gebied bestaat nl. uit landbouwgebied. De stress door vergiftiging vindt zijn oorsprong in de landbouwchemicaliën (pesticiden) via de runoff van de landbouwgebieden. In verhouding tot de andere stressfactoren is de invloed van de vergiftiging echter relatief gering. Dit wordt o.a. veroorzaakt doordat de bio-beschikbaarheid niet hoog is in de löss- en kalkrijke bodem.

4.2 Hogere zandgronden

Studiegebieden: Stryper Aa, Beerze-Reusel, Drentse Aa, W- en O-Veluwe, Holterberg, Denekamp, Oostelijke Maasoevers, Fochteloërveen, de Peel

Tot de hogere zandgronden behoren de dekzandgebieden in oost- en zuid-Nederland, de stuwwallen in midden-Nederland en de grondmorenegebieden in noord-Nederland.

Grote delen van de hogere zandgronden zijn in intensief landbouwkundig gebruik. De goede doorlaatbaarheid van de bodem brengt met zich mee, dat toegediende meststoffen snel uitspoelen naar het grondwater. De hogere zandgronden zijn zwak gebufferd en daardoor gevoelig voor verzuring.

De velddeskundigen zijn van mening, dat de soortenrijkdom in alle studiegebie-

den op de hogere zandgronden drastisch is achteruitgegaan. Van de beschouwde gebieden is de achteruitgang zeer groot in de Peel en Stryper Aa (65-75%) en geringer in Holterberg (30%), Denekamp, Oostelijke Maasoever, Drentse Aa, west- en oost-Veluwe (40%). De multiple stress in de studiegebieden wordt m.n. veroorzaakt door vermessing uit de intensieve landbouw en verzuring, maar ook door verdroging. Een relatief geringe achteruitgang wordt veroorzaakt door overige factoren zoals versnippering en inadequaat beheer. Alleen in de Peel en Fochteloërveen wordt de achteruitgang door overige factoren geschat op 20% met als oorzaak het te diep afgraven van hoogvenen.

Ook de ecotoxicologen schatten de effecten van multiple stress op de studiegebieden op de hogere zandgronden als ernstig in (65-90%). Voor zover het beekdalsystemen betreft (o.a. Stryper Aa, Beerze/Reusel en Drentse Aa) komt de stress voor een groot deel voort uit een erfenis uit het verleden, zoals bijvoorbeeld hydrologische ingrepen (waaronder kanalisatie van de beken). Verder spelen vergiftiging en versnippering een rol. De effecten van vergiftiging worden als belangrijk ingeschat, vooral door verontreiniging met zware metalen (m.n. zink, cadmium, lood) en bestrijdingsmiddelen. Het gaat hier in alle gevallen om kalkarme gronden. Metaal toxiciteit is daarbij zeer sterk pH-afhankelijk en dus gekoppeld aan de mate van verzuring. De problematiek van de zware metalen speelt met name in de Kempen (Stryper Aa, Beerze/Reusel) als gevolg van een jarenlange belasting met zware metalen door zinkfabrieken. In het algemeen is in deze regio sprake van verstoorde ecosystemen en een afname van de diversiteit van flora en fauna.

4.3 Rivierengebied en Zeekleigebied

Studiegebieden: Biesbosch, Oostvaardersplassen, Waal, Gelderse Poort

Het rivieren- en zeekleigebied waren oorspronkelijk zeer dynamische systemen. Deze dynamiek is door menselijk ingrijpen sterk afgenomen. De belangrijkste knelpunten op dit moment hangen samen met het landbouwkundig gebruik en de verontreiniging van het rivierwater.

Volgens de velddeskundigen is de soortenrijkdom in de Biesbosch, de Oostvaardersplassen en de Waal achteruitgegaan met 50%. In de Biesbosch en de Oostvaardersplassen komt dit vooral door vermessing. Overige factoren zoals recreatie, suboptimaal beheer, vergiftiging en visserij hebben daarnaast in de Oostvaardersplassen en de Biesbosch geleid tot 10-20% achteruitgang. De achteruitgang in de Waal wordt vooral veroorzaakt door beheer en inrichting, verstoring door de scheepvaart en een te geringe hydrodynamiek.

Volgens de ecotoxicologen vormt het thema vergiftiging een belangrijke factor in de multiple stress voor de Biesbosch en de Gelderse Poort (resp. 30 en 20%). De dominante factoren in de verontreiniging zijn organische microverontreinigingen, zware metalen en bestrijdingsmiddelen. De effecten van de organische microverontreinigingen zijn door hun uitermate persistente karakter het meest indringend, m.n. voor toppredatoren (bijvoorbeeld voortplanting aalscholvers).

4.4 Laagveengebied

Studiegebieden: Waterland, NW-Overijssel, Nieuwkoopse Plassen, Ankeveense en Loosdrechtse Plassen, Oude Venen

Het laagveengebied heeft een grote ornithologische en botanische betekenis. Een aanzienlijk deel van de in Nederland voorkomende weidevogels broedt in het laagveengebied.

Het laagveengebied is voornamelijk in landbouwkundig gebruik, voornamelijk veeteelt. Door de kenmerkende fysische gesteldheid (o.a. hoge grondwaterstanden) kent het laagveengebied natuurlijke productiebelemmeringen.

Volgens de velddeskundigen is de soortenrijkdom in alle studiegebieden achteruitgegaan. De achteruitgang is het grootst in Waterland (60%) en het kleinst in Noordwest-Overijssel (40%). Volgens de deskundigen wordt de multiple stress in de studiegebieden in het laagveengebied m.n. veroorzaakt door vermessing. Vermesting heeft een duidelijke nivellerende invloed gehad op de biodiversiteit van het oppervlaktewater. Een belangrijk probleem is daarnaast het wegvallen van substantiële kwel van regionaal grondwater. Daarnaast speelt in alle gebieden verstoring door recreatie, de inlaat van gebiedsvreemd water en vergiftiging een rol.

Ook de ecotoxicologen zijn van mening, dat de multiple stress voornamelijk bepaald wordt door vermessing, hetgeen zich uit in het optreden van algenbloei. Als andere belangrijke stressfactoren werden genoemd verstoring (recreatie), verdroging, inlaat van gebiedsvreemd water en vergiftiging. Het effect van vergiftiging werd door hen als relatief gering ingeschat (ca. 5%). Echter, de problematiek kan hoog opspelen. De dominante factor die hierbij genoemd werd, was in de meeste gevallen de effecten van organische microverontreinigingen (PAK), zware metalen en in mindere mate bestrijdingsmiddelen. Door toemaakdekken is lokaal grote stress mogelijk, maar deze is op gebiedsschaal waarschijnlijk niet mogelijk.

4.5 Duinen

Studiegebieden: kalkarme duinen en kalkrijke duinen

Het Nederlandse duingebied is, nog steeds, het meest gawe uitgestrekte duingebied van Noordwest-Europa. Door de grote variatie aan abiotische factoren is de natuurwetenschappelijke waarde van de duinen zeer groot.

Het menselijk gebruik van het duingebied is tegenwoordig beperkt. De waterwinning en plaatselijk de recreatie vormen op dit moment de grootste problemen.

Volgens de velddeskundigen is de soortenrijkdom in de kalkarme duinen ten Noorden van Bergen (N-H) veel minder achteruitgegaan dan in de kalkrijke duinen: 24% resp. 42%. De multiple stress komt voort uit een aantal actuele bedreigingen, waarvan verdroging door waterwinning en vermessing door atmosferische depositie de belangrijkste zijn, maar ook recreatie en suboptimaal beheer spelen een rol.

De ecotoxicologen zien verdroging door de drinkwaterwinning als de belangrijkste actuele bedreiging. Daarnaast speelt stress door recreatie, vermessing en vergiftiging. De stress door vergiftiging wordt vooral veroorzaakt door lokaal pesticidengebruik in de bloembollenteelt in (gebieden aangrenzend aan) de duinen. Daarnaast speelt diffuse verontreiniging vanuit de hoogovens en de randstad (o.a. zware metalen en organische microverontreinigingen (PAK)). Kalkarme duinen zijn hierbij duidelijk gevoeliger door de combinatiewerking van verzuuring en zware metalen.

4.6 Afgesloten zee-armen en estuaria

Studiegebied: Lauwersmeer en IJsselmeer

De afgesloten zee-armen hebben grote veranderingen ondergaan door het weg-

Binnen het thema vergiftiging zijn zowel zware metalen (behalve lood) als organische microverontreinigingen en bestrijdingsmiddelen van belang. Hierbij zijn er effecten van organische microverontreinigingen op de reproductie van de zeehond en de stern bekend. Er zijn duidelijke effecten bekend van olie en PAK's op vogels, vissen en bodemdieren en van pesticiden op zoöplanktonpopulaties. Ook zijn er effecten bekend van zware metalen (m.n. koper) op de productie en samenstelling van fytoplankton. De effecten van verontreinigende stoffen op ecosysteemniveau zijn minder expliciet maar wel aanwezig.

Tabel 14 *Schatting multiple stress door velddeskundigen*

Studiegebied	multiple stress door alle ver-thema's (%)	totale achteruitgang door vergiftiging (%)	totale achteruitgang door overige factoren (%)
Z-limburg	70	10	60
Stryper Aa	85	25	60
Beerze-Reusel	70	20	50
W-Veluwe	80	15	65
O-Veluwe	80	15	65
Fochterloërveen	90	15	75
De Peel	85	20	65
Drentse Aa	50	5	45
Holterberg	65	10	55
Denekamp	65	10	55
O.Maasoevers	65	10	55
Geld.Poort	60	20	40
Biesbosch	80	30	50
Nieuwkoop	30	5	25
Ank+Loosdr Plassen	20	<4	>16
Waterland	20	5	15
Oude Venen	20	5	15
NW-Overijssel	20	5	15
Oostv.plassen	10	2	18
kalkrijke duinen	70	15	55
kalkarme duinen	40	5	35
Westerschelde	80	30	50
Oosterschelde	40	5	35
Noordzee	80	25	55
Waddenzee	90	25	65

Tabel 15 *Schatting maximale multiple stress door ecotoxicologen*

Studiegebied	multiple stress door alle ver-thema's (%)	totale achteruitgang door vergiftiging (%)	totale achteruitgang door overige factoren (%)
Z-limburg	70	10	60
Stryper Aa	85	25	60
Beerze-Reusel	70	20	50
W-Veluwe	80	15	65
O-Veluwe	80	15	65
Fochterloërveen	90	15	75
De Peel	85	20	65
Drentse Aa	50	5	45
Holterberg	65	10	55
Denekamp	65	10	55
O.Maasoevers	65	10	55
Geld.Poort	60	20	40
Biesbosch	80	30	50
Nieuwkoop	30	5	25
Ank+Loosdr Plassen	20	<4	>16
Waterland	20	5	15
Oude Venen	20	5	15
NW-Overijssel	20	5	15
Oostv.plassen	10	2	18
kalkrijke duinen	70	15	55
kalkarme duinen	40	5	35
Westerschelde	80	30	50
Oosterschelde	40	5	35
Noordzee	80	25	55
Waddenzee	90	25	65

5 CONCLUSIES EXPERTVISIE MILIEU, HET EXPERT-OORDEEL GEWOGEN

Uit het vorige hoofdstuk komt naar voren, dat de velddeskundigen en de ecotoxicologen op hoofdlijnen weinig van mening verschillen als het gaat over het effect van multiple stress op de natuur en de oorzaken die hierbij spelen. Er zijn echter verschillen op details. Hieronder worden de belangrijkste overeenkomsten en controversen op een rij gezet. Ook wordt ingegaan op de methodologische verschillen tussen de velddeskundigen- en de ecotoxicologenronde. De uitspraken in de ExpertVisie Milieu hebben in het algemeen betrekking op grote gebieden. Op een kleiner schaalniveau kan het beeld totaal anders zijn.

Overeenkomsten

De deskundigen zijn het er over eens dat multiple stress er toe heeft geleid dat de biodiversiteit in Nederland sterk is afgenomen. Ook over de belangrijkste oorzaken van deze achteruitgang bestaat geen twijfel: de gecombineerde werking van verdroging, verzuring en vermesting. Daarnaast speelt in sommige natuurtypes en sommige regio's vergiftiging een belangrijke rol.

- De achteruitgang in de soortenrijkdom verschilt van natuursysteem tot natuursysteem. De deskundigen zijn tamelijk eensgezind in de mate van de achteruitgang per natuursysteem. Een matige achteruitgang (10%) is te zien op de schorren en kwelders. Een sterke achteruitgang (10-30%) is te zien in de meeste zoute getijdewateren, de duingraslanden en de kalkgraslanden. Een zeer sterke achteruitgang (>30%) is aan de orde in natuursystemen die gebonden zijn aan de hogere zandgronden (heiden, schraallanden, hoogvenen, vennen) en in de meeste zoete wateren.
- De resultaten van de ExpertVisie komen op hoofdlijnen overeen met de uitkomsten van de modelberekeningen die voor Natuurverkenning '97 zijn uitgevoerd.

Controversen

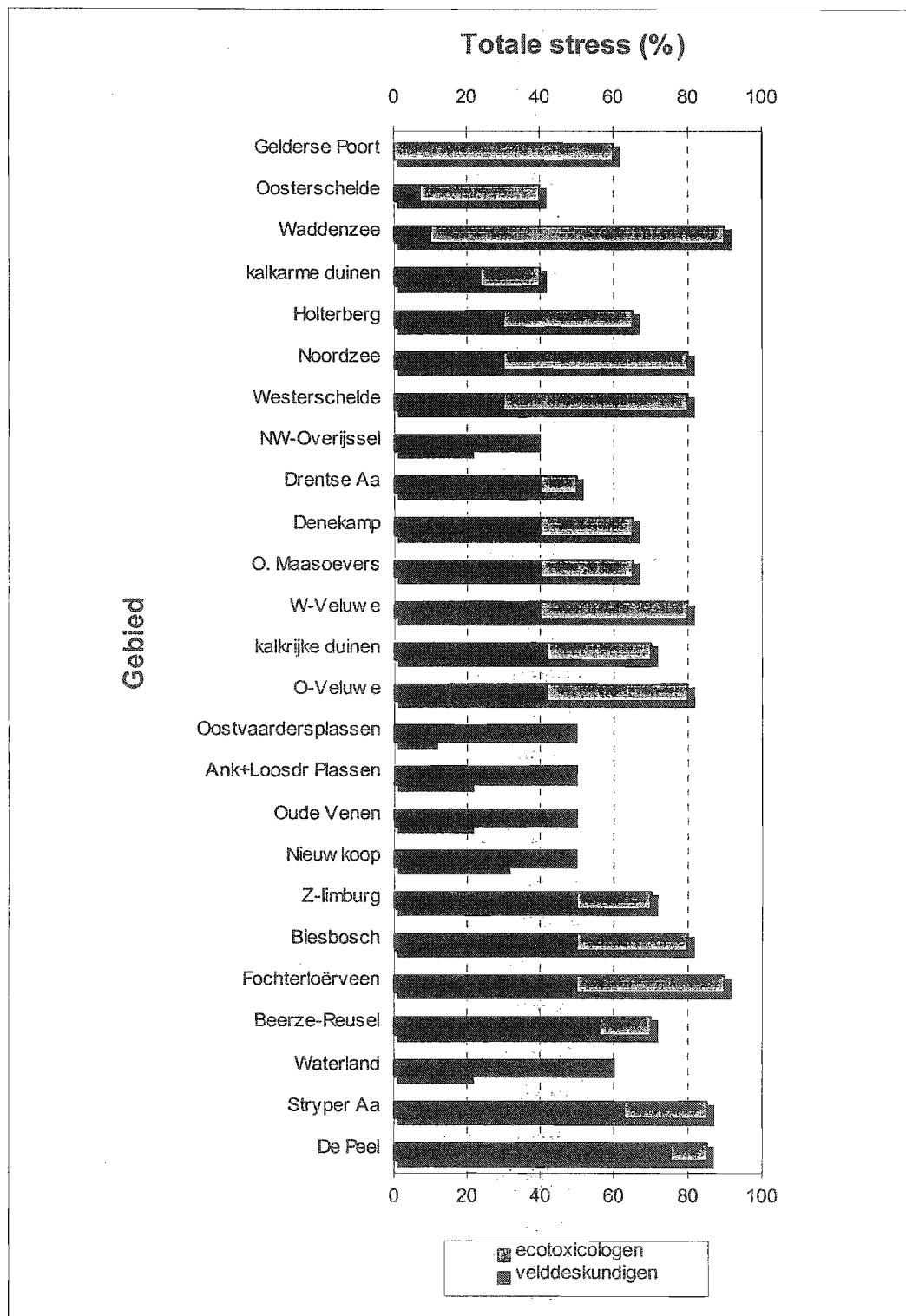
- De belangrijkste controverse betreft de impact van vergiftiging op de soortenrijkdom. Ecotoxicologen en velddeskundigen zijn het over dit punt oneens. Op het niveau van de hogere planten menen de velddeskundigen nauwelijks effecten waar te kunnen nemen. Alleen voor aquatische systemen wordt vergiftiging door de velddeskundigen als stressfactor gezien. Daarentegen constateren de ecotoxicologen niet alleen subletale effecten, zoals verminderd broedsucces en groeivertragingen, maar ook letale effecten of althans lokaal verdwijnen van populaties. Zij baseren hun oordeel hierbij voornamelijk op waargenomen effecten aan lagere organismen, waaronder micro-organismen en bodemfauna.

De controverse over de rol van vergiftiging is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan verschillen in beoordelingsparameters en de methodische uitgangspunten die al jarenlang bestaan tussen velddeskundigen/ecologen en ecotoxicologen.

Voor een verschillende definitie van de 'mate van achteruitgang van de soortenrijkdom' wordt als belangrijkste oorzaak voor deze controverse gezien. Volgens de benadering die gehanteerd werd in de velddeskundigenronde is pas sprake van achteruitgang als soorten echt verdwenen zijn of de presentie sterk is afgenomen. Volgens de benadering in de ecotoxicologenronde is al in een eerder stadium sprake van stress doordat ook subletale effecten worden meegenomen. In de resultaten komt dit ook tot uiting door-

dat ecotoxicologen de totale stress meestal hoger inschatten dan velddeskundigen (Figuur 1).

Figuur 1 Expertschattingen velddeskundigen en ecotoxicologen



- Aanvankelijk leken er grote meningsverschillen te bestaan tussen de velddeskundigen onderling over de mate van achteruitgang. Tijdens de velddeskundigenworkshop bleek dat veel verschillen verklaard konden worden door het hanteren van verschillende definities voor 'achteruitgang' van soortenrijkdom en verschillende referentiebeelden. Ook het schaalniveau waarop de beoordelingen betrekking hadden, wisselde nogal eens. Op basis van de workshop-resultaten zijn enquête-uitkomsten bijgesteld.

Kanttekeningen en aanbevelingen

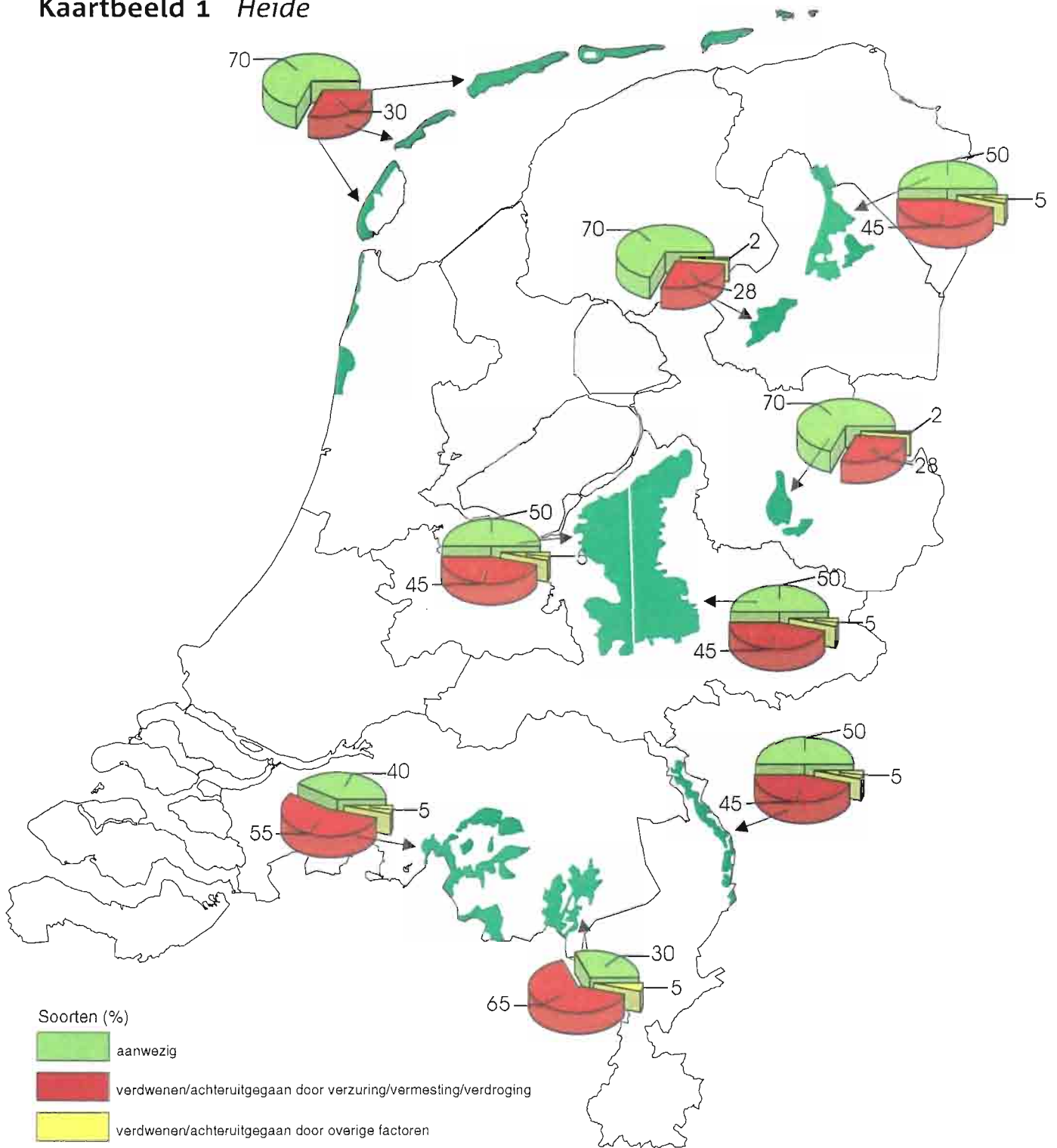
- De ExpertVisie Milieu is gestart vanuit de behoefte om naast vele modelberekeningen een oordeel van deskundigen te zetten. Deze benadering heeft beperkingen. Zo is er maar in een beperkt aantal gebieden gedegen wetenschappelijk onderzoek gedaan. Voor de studiegebieden was de kennis ver genoeg ontwikkeld om een oordeel te geven. Hierbij werd in veel gevallen gebruik gemaakt van veldwaarnemingen/-indrukken en "onderbuikgevoel".
- In deze studie bleek een schriftelijk of telefonische enquête onvoldoende basis om tot een beoordeling te komen van de invloed van multistress op natuur en bos. Dit komt vooral doordat enquête-instructies niet goed worden gelezen en definities/uitgangspunten inconsistent worden gehanteerd. In studies met een vergelijkbare vraagstelling dienen daarom naast een schriftelijke of telefonische enquête altijd één of meer workshops gehouden te worden.
- Berekeningen met computermodellen zouden met de resultaten uit terreinonderzoek geijkt en getoetst moeten worden. Op dit moment is dit nog niet mogelijk door een groot gebrek aan kritische gebiedsgerichte terreinstudies.

Bijlage 1

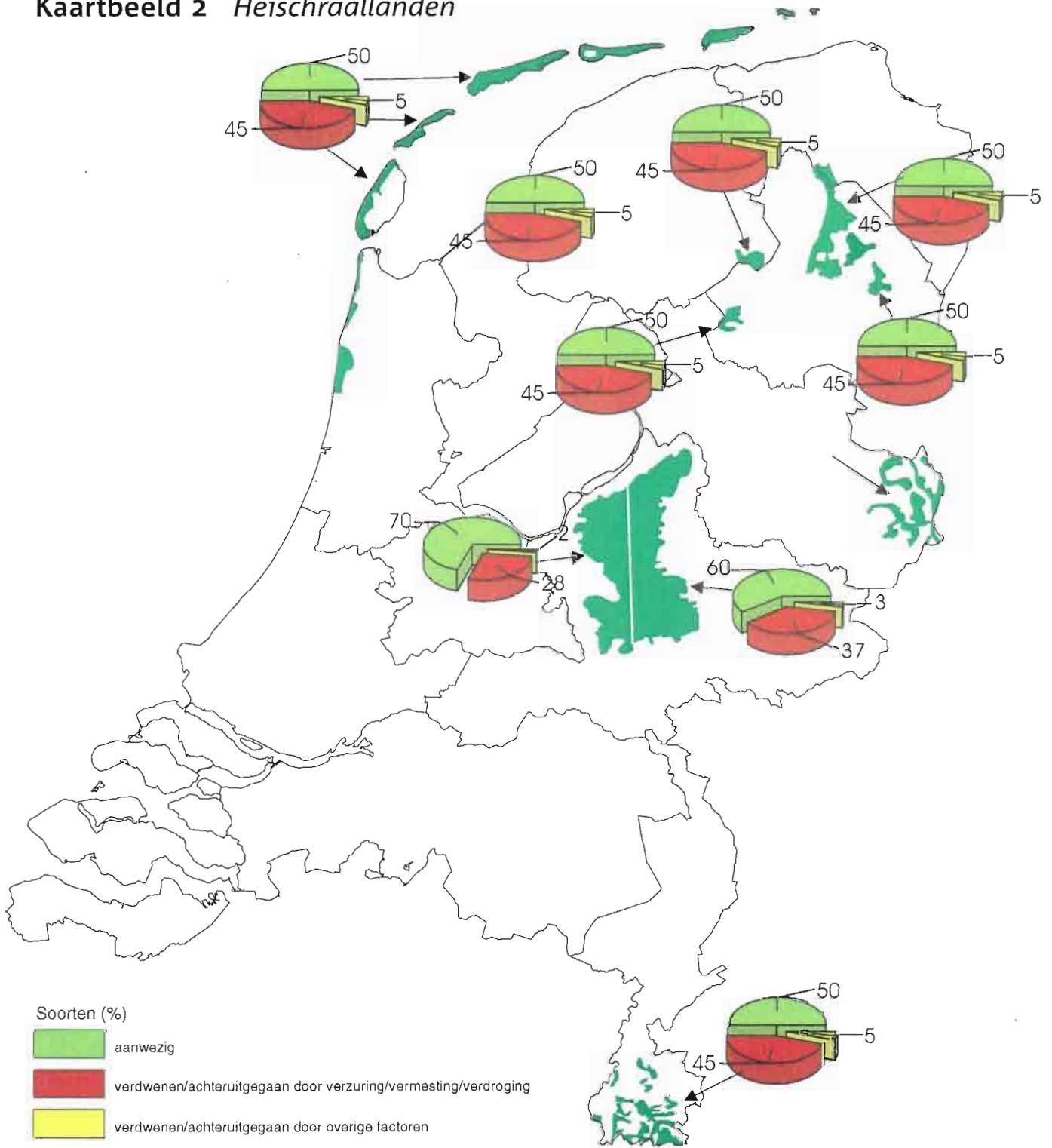
Kaartbeelden met achteruitgang soortenrijkdom (velddeskundigenronde)

- Kaartbeeld 1** *Heide*
- Kaartbeeld 2** *Heischraallanden*
- Kaartbeeld 3** *Hoogvenen*
- Kaartbeeld 4** *Kalkgraslanden*
- Kaartbeeld 5** *Vochtig schraalland*
- Kaartbeeld 6** *Droge schraallanden*
- Kaartbeeld 7** *Duingraslanden*
- Kaartbeeld 8** *Bossen*
- Kaartbeeld 9** *Vennen*
- Kaartbeeld 10** *Grote zoete wateren*
- Kaartbeeld 11** *Zout getijdewater*
- Kaartbeeld 12** *Schorren en kwelders*

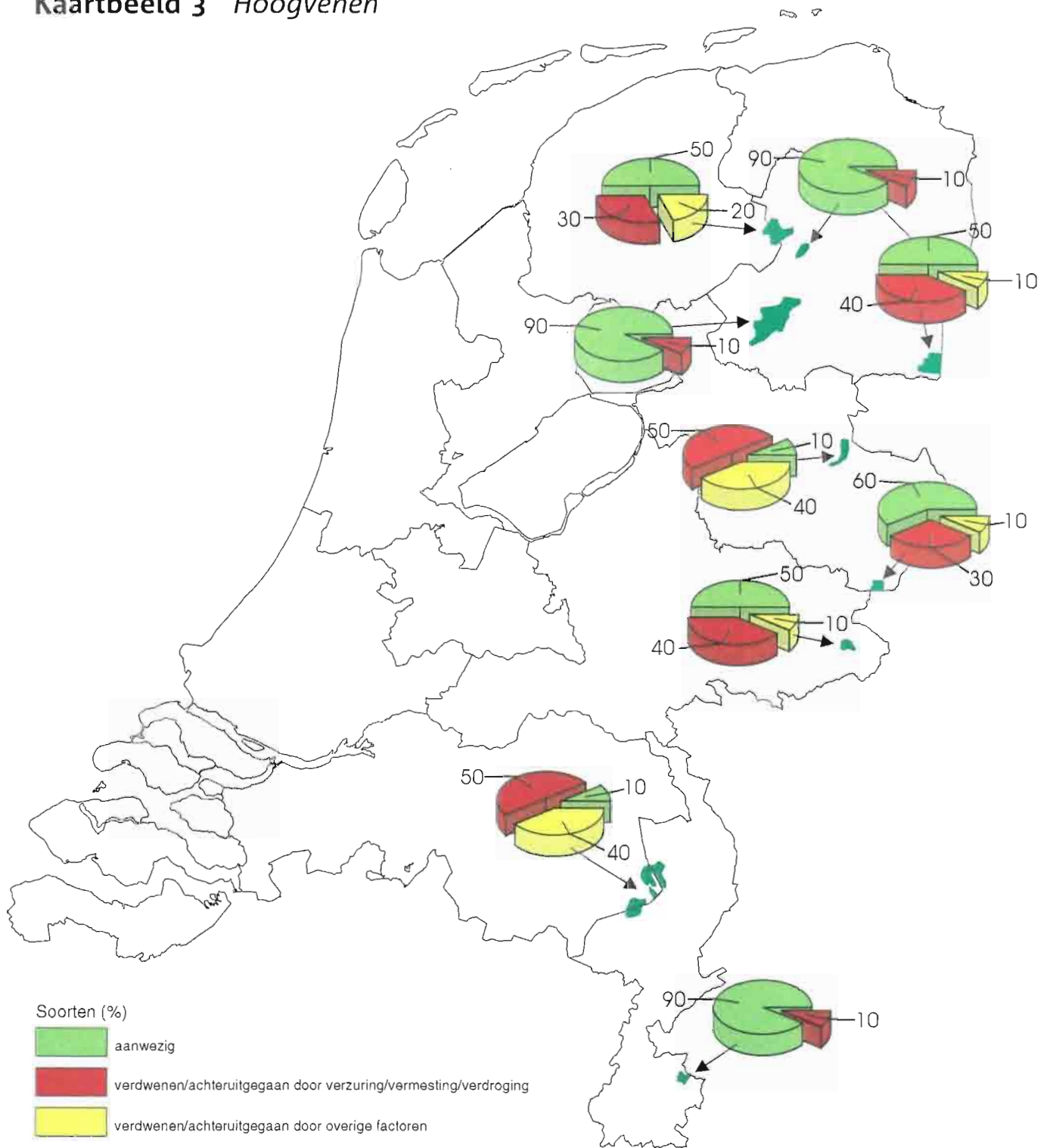
Kaartbeeld 1 Heide



Kaartbeeld 2 *Heischraallanden*



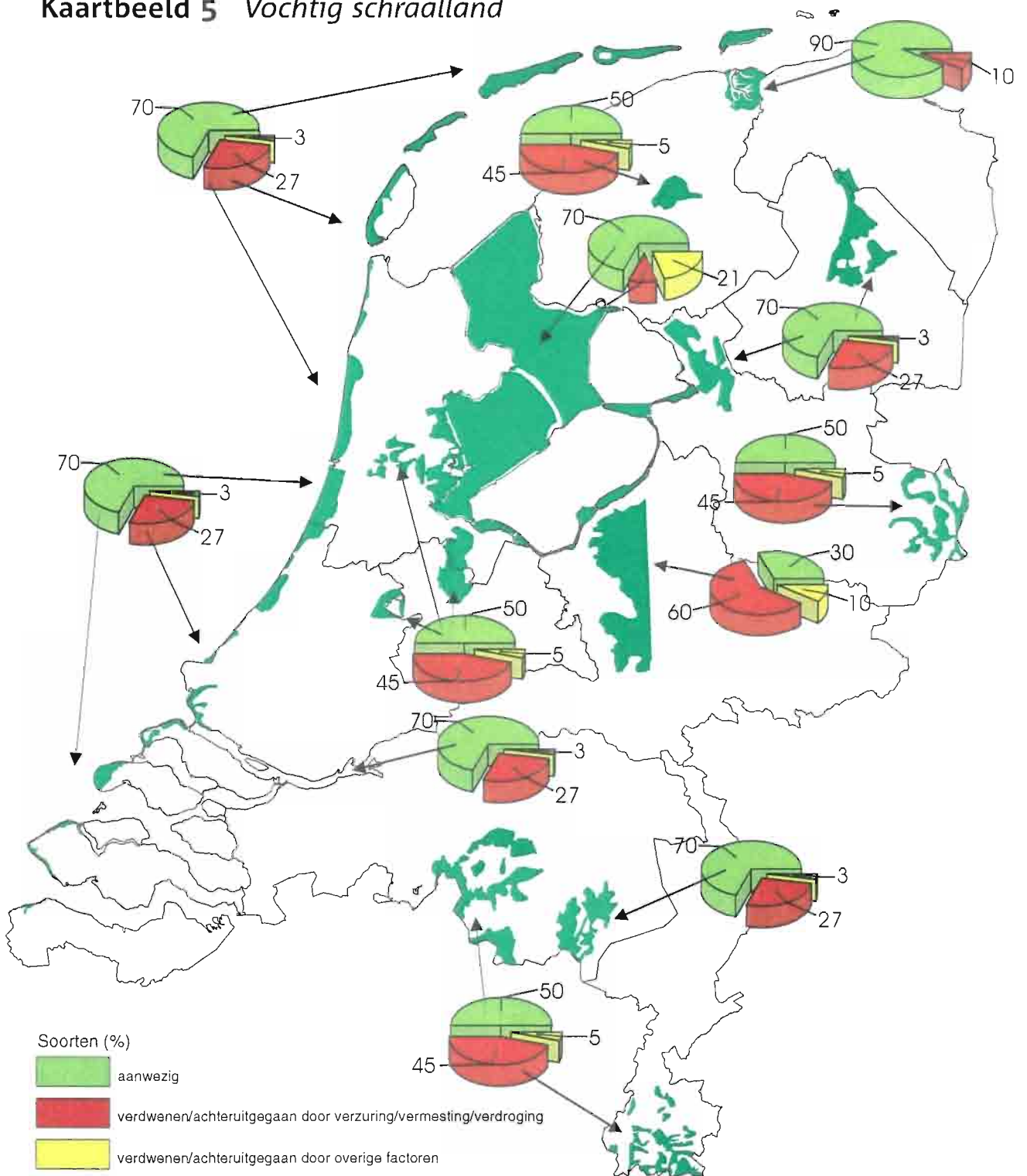
Kaartbeeld 3 Hoogvenen



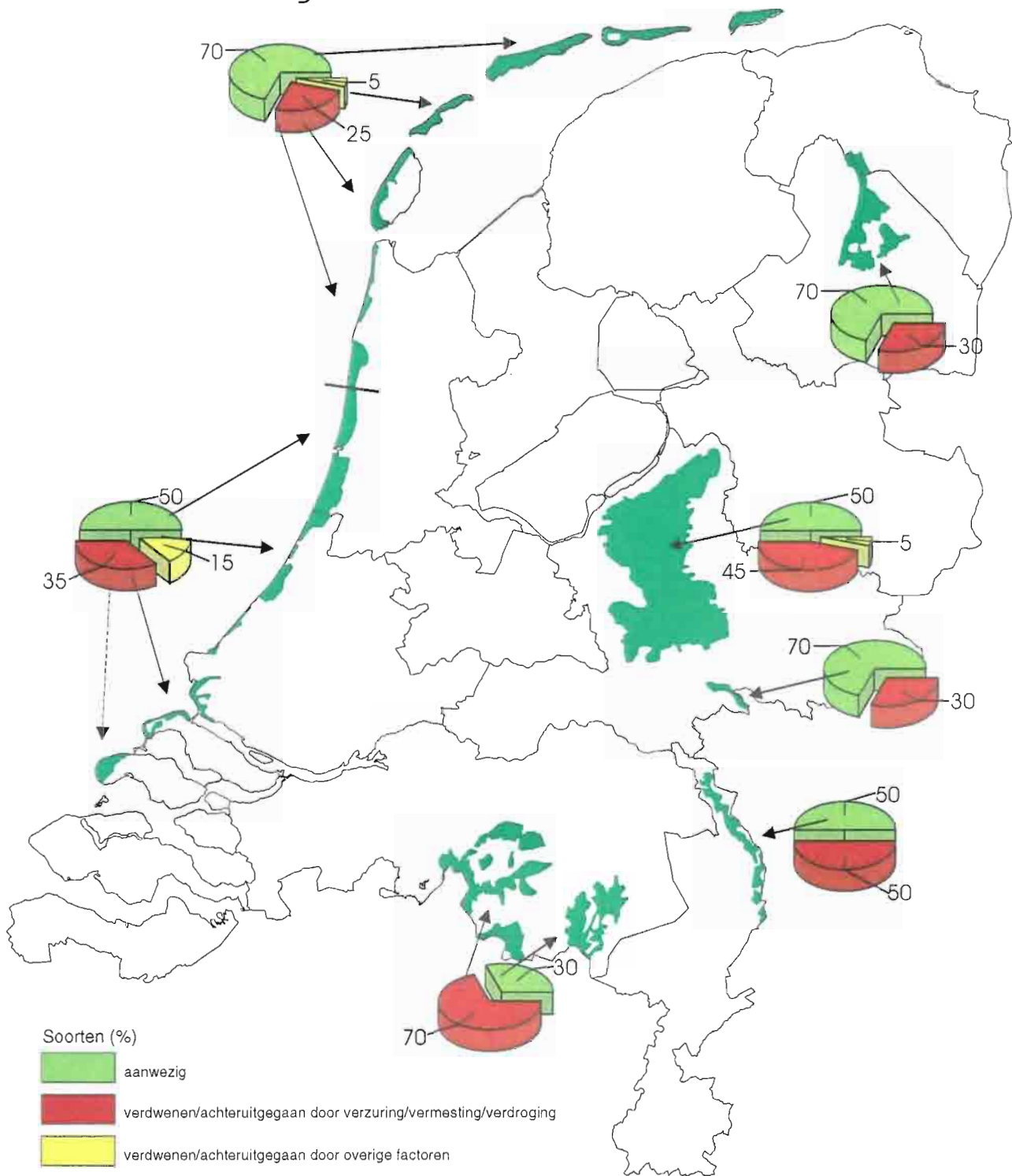
Kaartbeeld 4 Kalkgraslanden



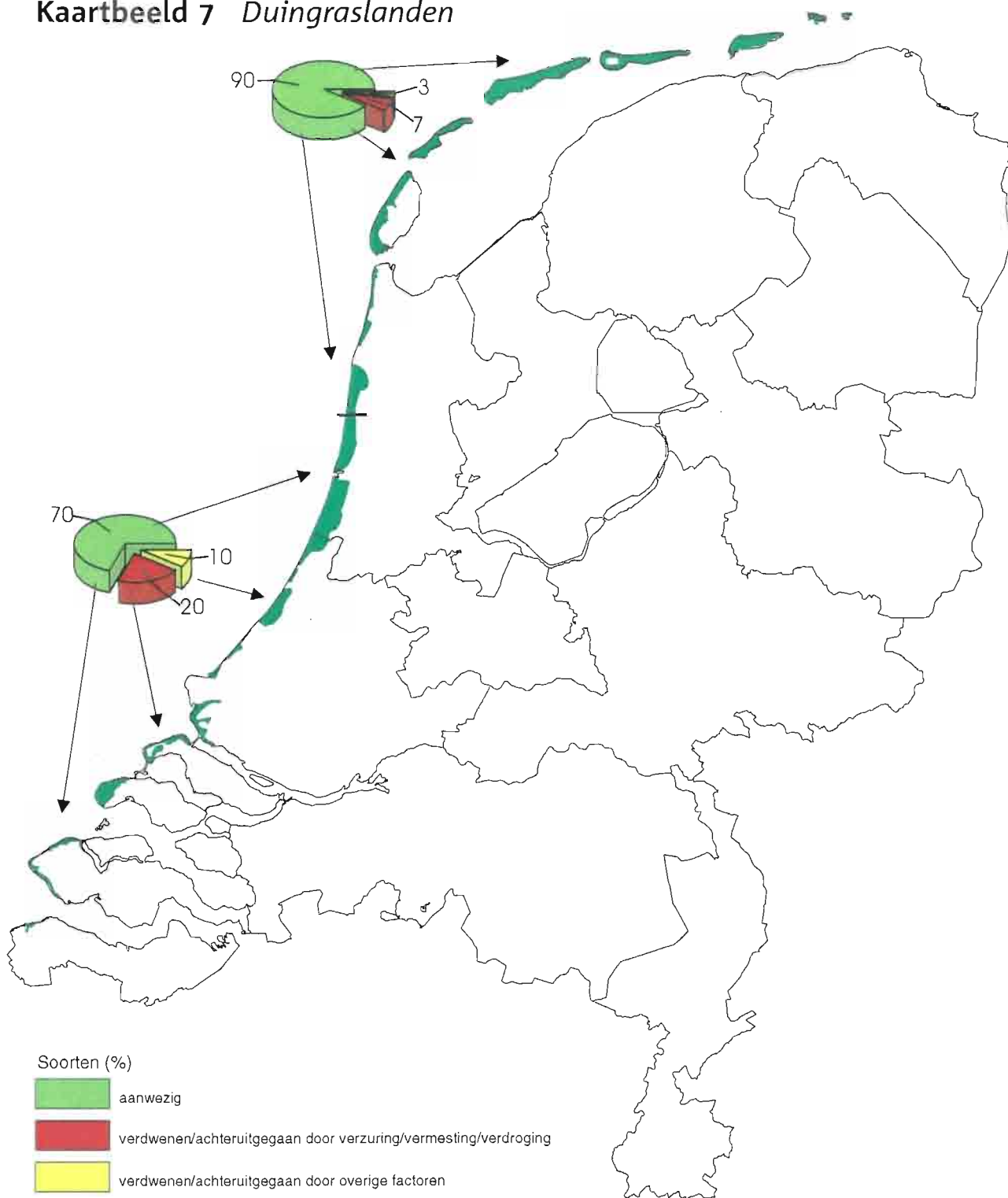
Kaartbeeld 5 Vochtig schraalland



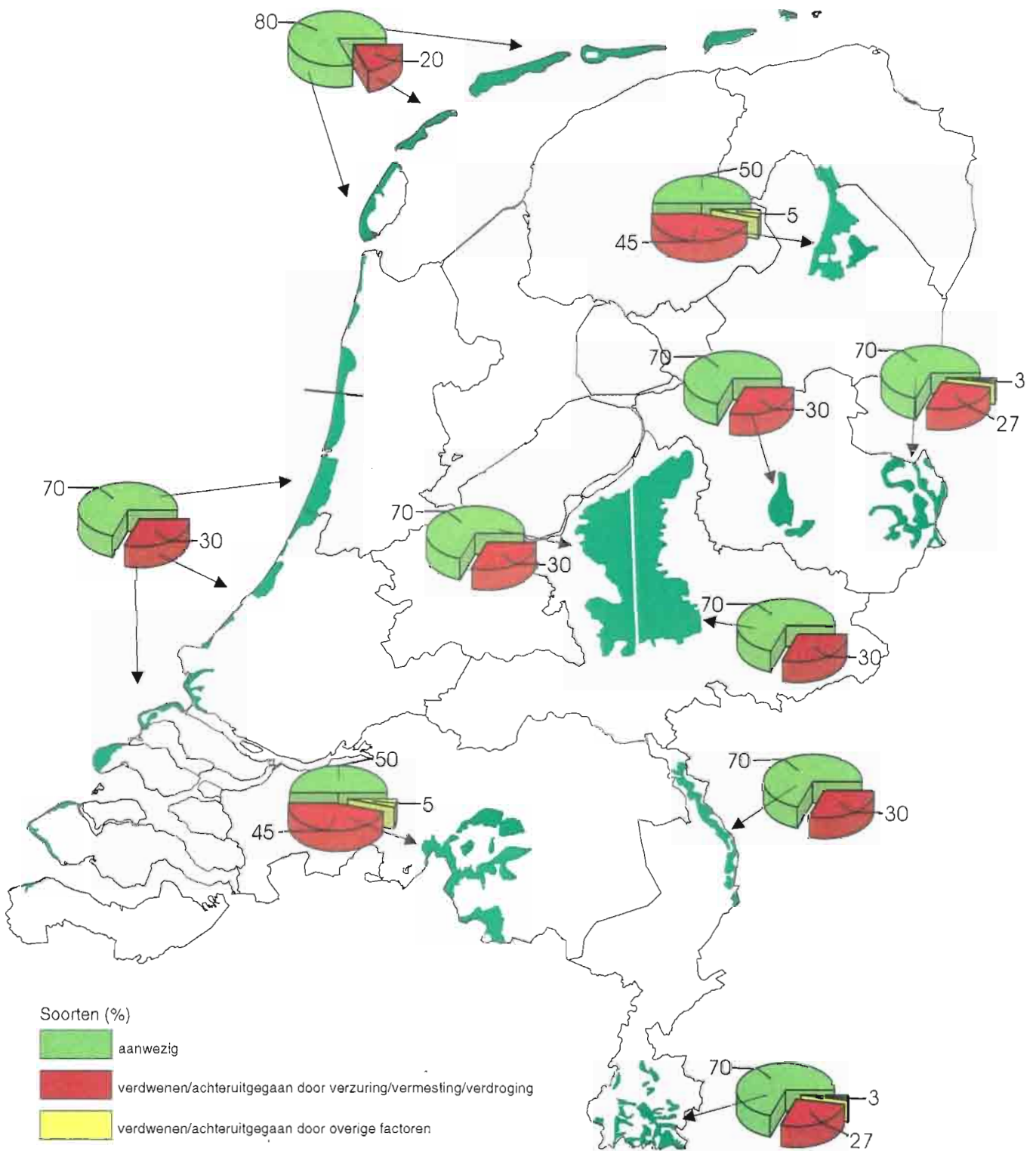
Kaartbeeld 6 Droge schraallanden



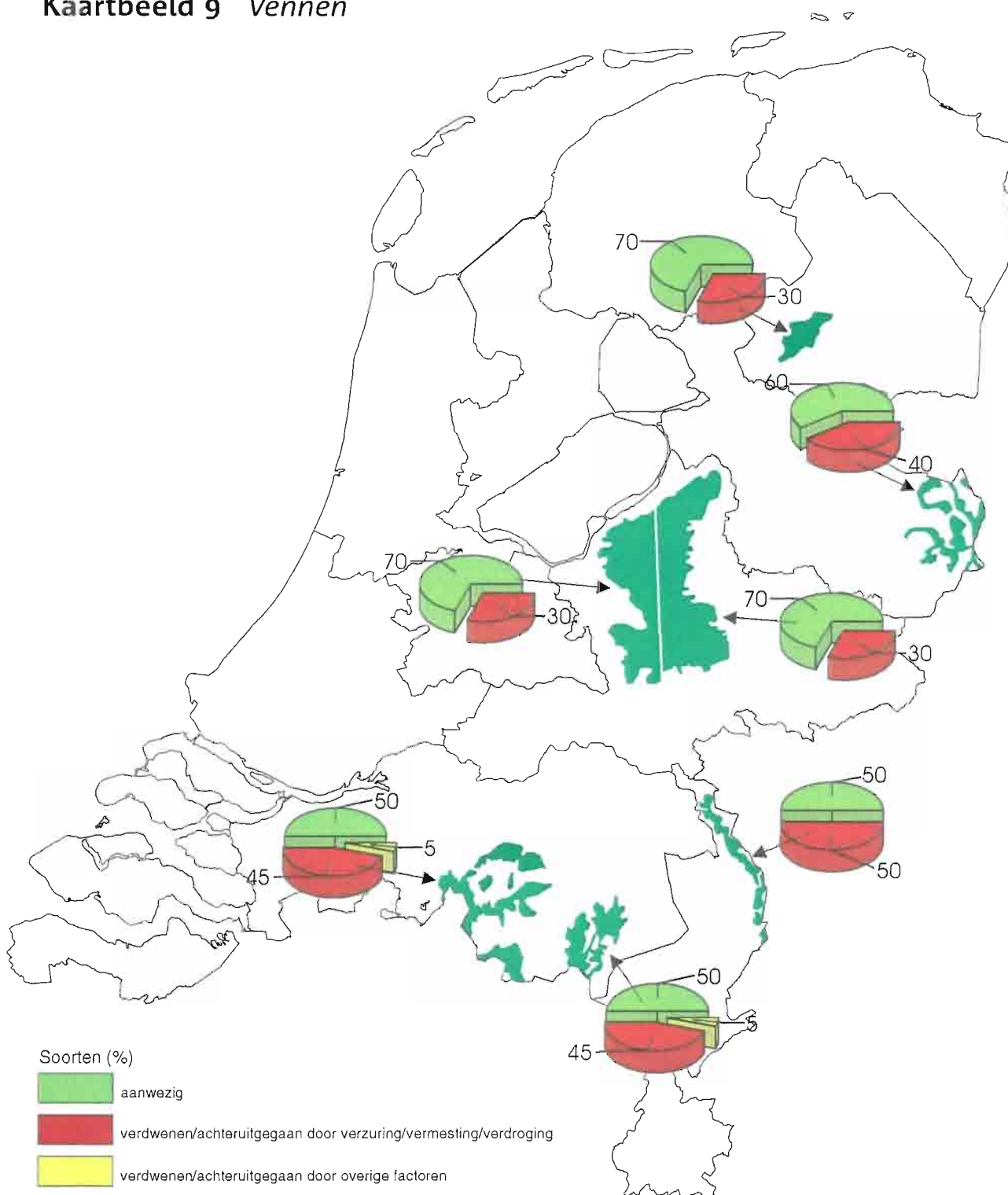
Kaartbeeld 7 *Duingraslanden*



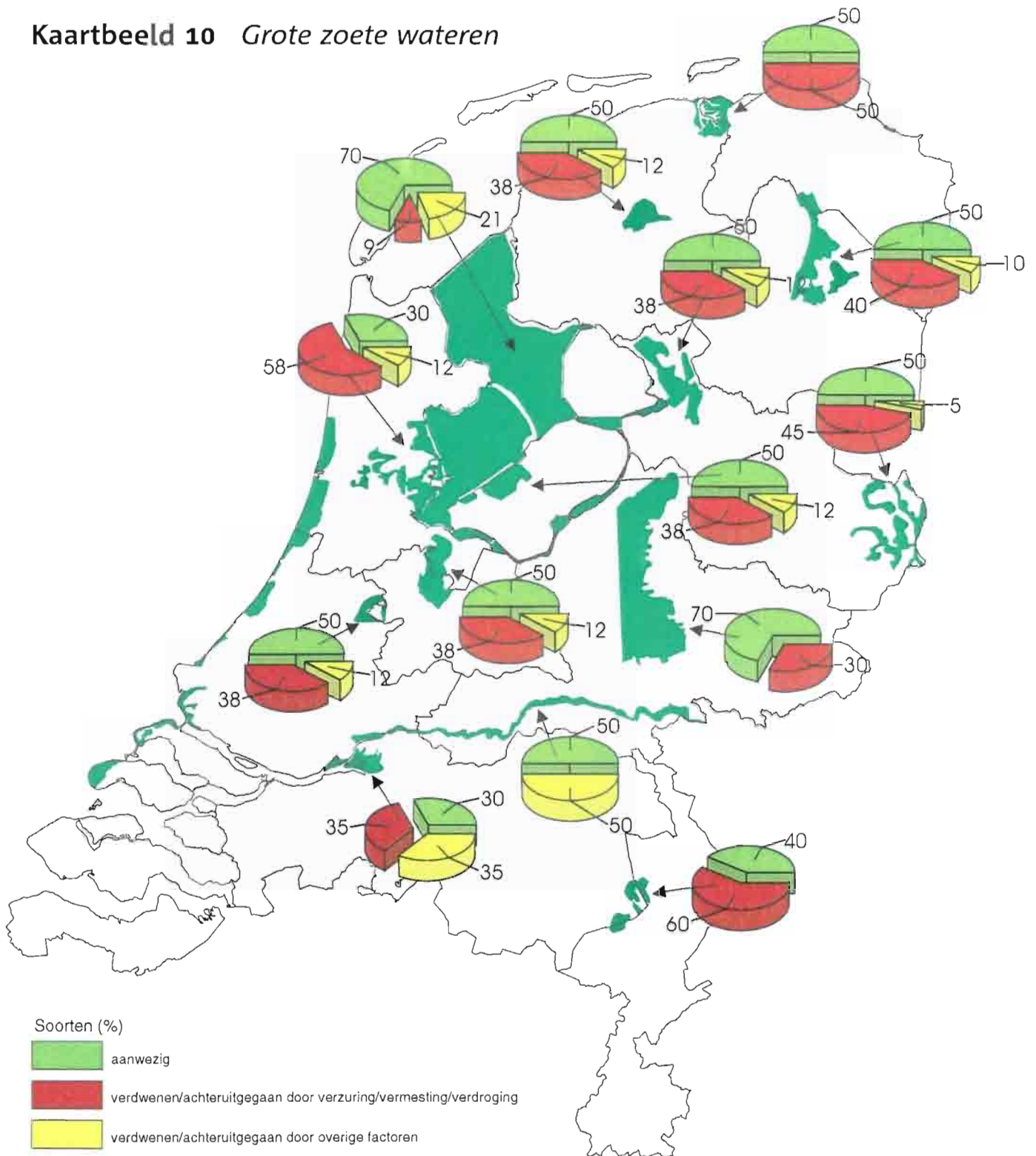
Kaartbeeld 8 Bossen



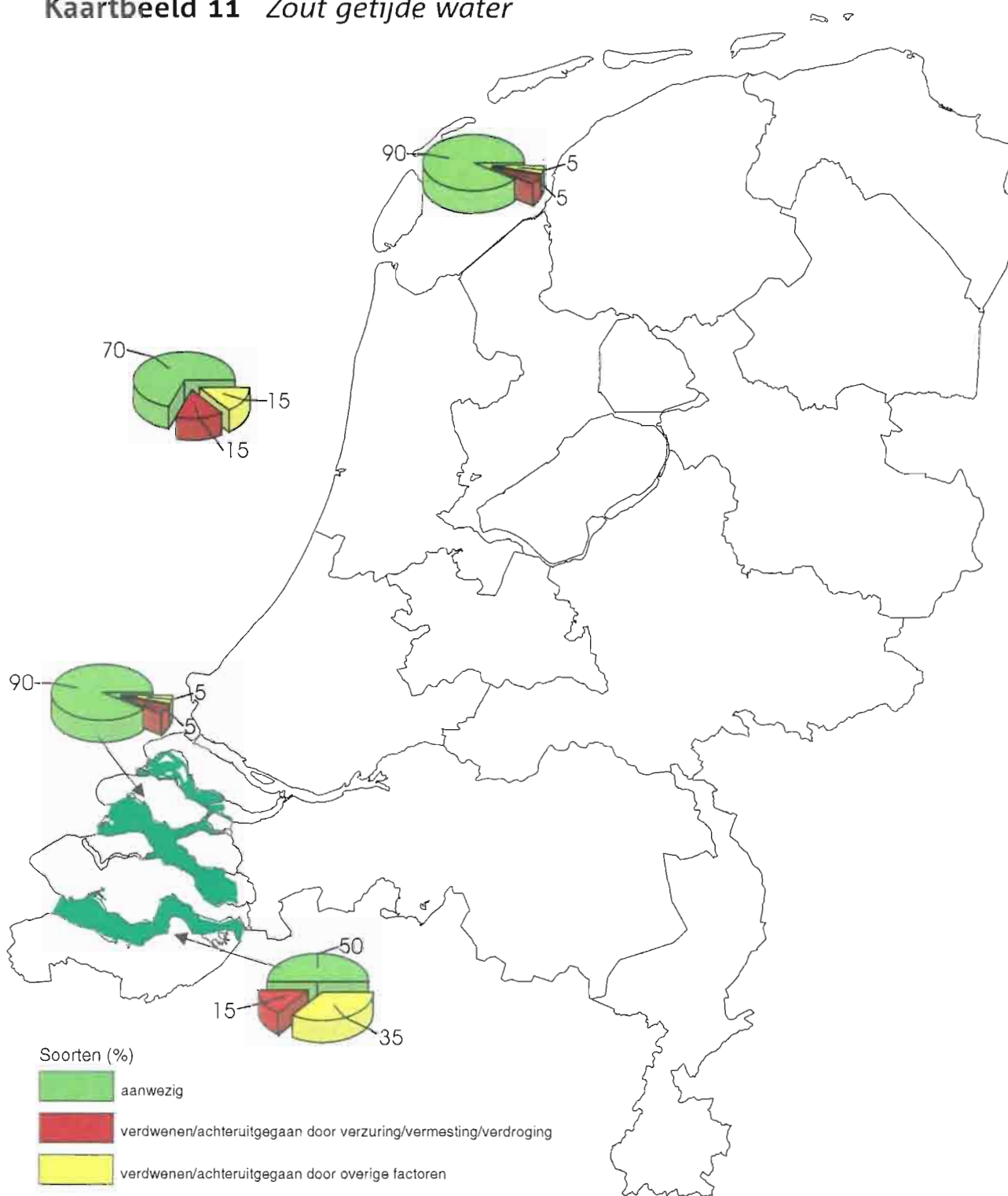
Kaartbeeld 9 Vennen



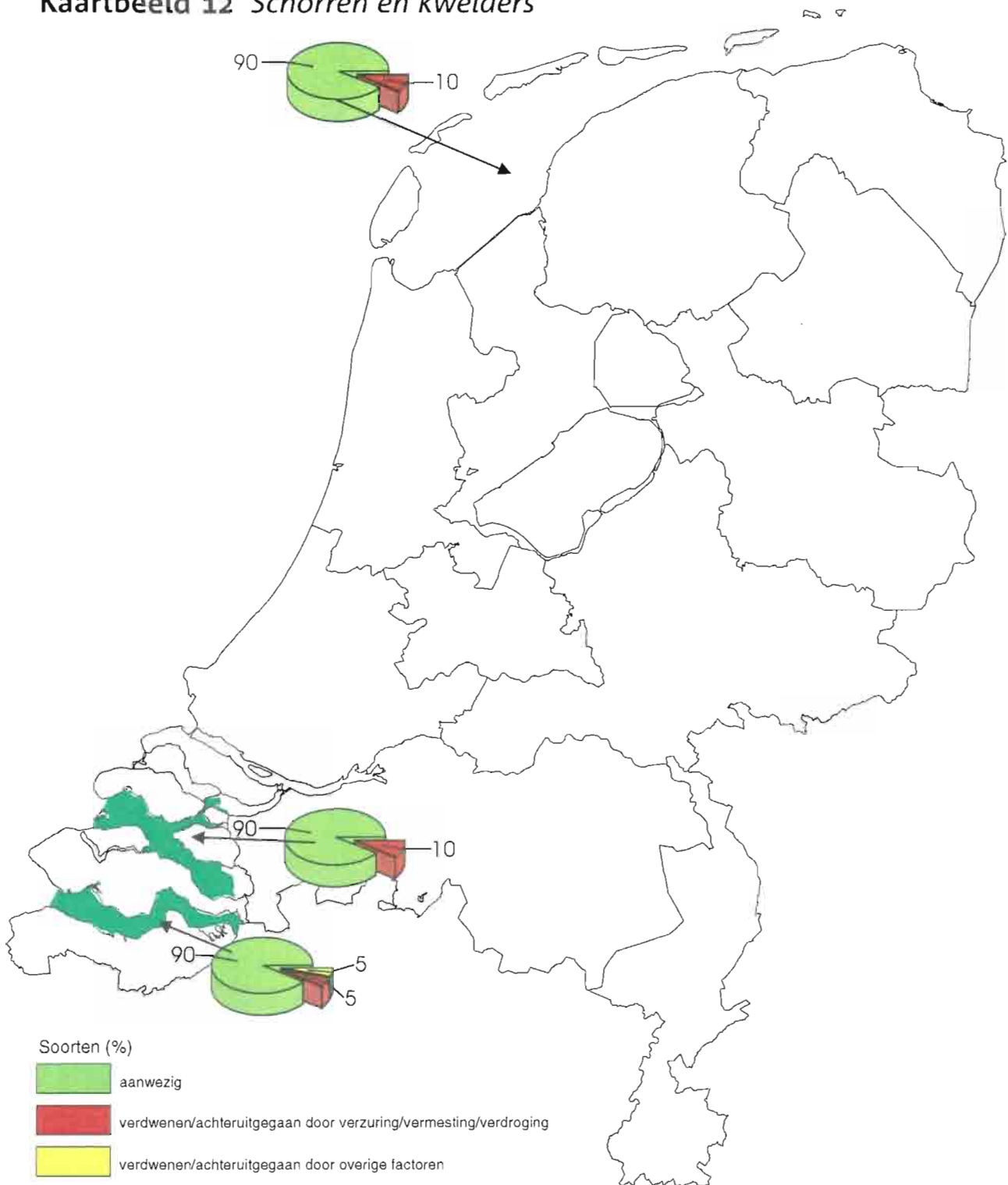
Kaartbeeld 10 *Grote zoete wateren*



Kaartbeeld 11 *Zout getijde water*



Kaartbeeld 12 Schorren en kwelders



Bijlage 2

Deskundigen en begeleiding ExpertVisie Milieu

Deskundigen velddeskundigen-ronde

E. Arnolds	Biologisch Centrum Wijster
G. Arts	IBN-DLO
G.J. Baaijens	IKC Natuurbeheer
T.W.H. Bakker	Duinwaterbedrijf Zuid-Holland N.V.
A. Barendregt	UU, vakgroep Ruimtelijke Wetenschappen en Milieukunde
H.M. Beije	IKC Natuurbeheer
R. Bobbink	KUN, vakgroep Oecologie
J. van den Burg	IBN-DLO
H. van Dam	AquaSense TEC
N. Dankers	IBN-DLO
H. van Dobben	IBN-DLO
A. Grootjans	RUG, Biologische Centrum
C.M.A. Hendriks	SC-DLO
W. Laane	RIZA
F. van der Meulen	UvA, vakgroep Fysische Geografie
J.G. de Molenaar	IBN-DLO
J.G.M. Roelofs	KUN, vakgroep Oecologie
P. Schmidt	LUW, vakgroep Bosbouw
P. Schipper	Staatsbosbeheer
J. Schouwenaars	RUG, vakgroep Fysische Geografie
G. van Tol	IKC Natuurbeheer
B.F. van Tooren	Vereniging Natuurmonumenten
P.F.M. Verdonschot	IBN-DLO
J. de Vlas	LNV, directie Noord
J.H. Willems	UU, vakgroep Botanische Oecologie en Evolutiebiologie
G. van Wirdum	IBN-DLO

Deskundigen ecotoxicologie-ronde

J.H. Faber	IBN-DLO
E.C. Gleichman-Verheijen	IBNJ-DLO
J. Graveland	IBN-DLO
C. van de Guchte	RIZA
R.W.P.M. Laane	RIKZ
W.C. Ma	IBN-DLO
J. Schobben	RIKZ
P.F.M. Verdonschot	IBN-DLO
H.J. Winkels	RIZA
I.R.M. Hovenkamp-Obbema	Hoogheemraadschap van Uitwaterende Sluizen in Hollands Noorderkwartier

Deelnemers workshop ExpertVisie Milieu

G.H.P. Arts	IBN-DLO, Wageningen
T.W.H. Bakker	Duinwaterbedrijf Zuid-Holland N.V., Katwijk
A. Barendregt	UU, vakgroep Milieukunde, Utrecht
R. Bobbink	KUN, vakgroep Oecologie, Nijmegen
H. van Dam	AquaSense TEC, Wageningen
H. van Dobben	IBN-DLO, Wageningen
W. Laane	RIZA, Lelystad
J. Roelofs	KUN, vakgroep Oecologie, Nijmegen

J. Schouwenaars	RUG, vakgroep Fysische Geografie, Groningen
G. van Tol	IKC Natuurbeheer, Wageningen
B. van Tooren	Vereniging Natuurmonumenten, 's-Graveland
E. Weeda	IBN-DLO, Wageningen
J.H. Willems	UU, vakgroep Botanische Oecologie en Evolutiebiologie

Begeleiders workshop:

H.M. Beije	IKC Natuurbeheer
M.H.J. Klein	IKC Natuurbeheer
J.B. Latour	TNO-MEP
D.J. de Tombe	TuD, Faculteit Technische Bestuurskunde
F.J. van Zadelhoff	IKC Natuurbeheer

Bijlage 3
Expertiseprofiel van velddeskundigen ExpertVisie Milieu

Expert	heide	hei- schraal-	hoog- veen	kalk- gras-l	vochtig schraal-l	droog schraal-l	laag veen	duin- graslar	bos- sen	ven- nen	grote wateren zoet	grote wateren zout	schor- /kwel-der
Arnolds (Biol.C Wijster)	+	+			+	+		+	+				
Arts (IBN-DLO)										+	+		
Baaijens (IKC Natuurbeheer)					+								
Bakker (Duinwater ZH)								+					
Barendregt (UU)	+	+			+		+	+			+		
Beije (IKC-N)	+									+			
Bobbink (KUN)	+	+		+						+			
v Dam (AquaSense)											+		
Dankers (IBN-DLO)												+	+
v Dobben (IBN-DLO)	+	+			+	+	+	+					
Hendriks (SC-DLO)									+				
Laane (RIZA)											+		
vd Meulen (UvA)								+					
de Moleenaar (IBN-DLO)													
Roelofs (KUN)	+	+	+							+			
Schmidt (LUW)									+				
Schipper (SBB)					+								
Schouwenaars (RUG)			+				+						
van Tol (IKC-N)									+				
van Tooren (Natuurmon.)	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Vermeulen geen gegevens													
Verdonschot (IBN-DLO)										+	+		
de Vlas (IBN-DLO)												+	+
Willems (UU)				+	+								
Wirdum (IBN-DLO)					+								

Bijlage 4

Verslag Workshop ExpertVisie Milieu (velddeskundigenronde)

Doel workshop

De velddeskundigen bleken bij de schriftelijke enquête aanvankelijk van mening te verschillen over zowel de mate als de oorzaken van de achteruitgang van de soortenrijkdom.

Daarom werd medio december een workshop georganiseerd met als doel:

- meningsverschillen waar mogelijk verkleinen;
- zekerheid over de échte meningsverschillen vergroten

Group Decision Room

De workshop werd gehouden in een Group Decision Room van de Technische Universiteit Delft, Vakgroep Technische Bestuurskunde. De werkvorm hierbij was vergaderen via de computer met behulp van een computerprogramma dat was ontwikkeld op de TuD. De workshop werd in nauw overleg met de TuD/Technische Bestuurskunde voorbereid.

Aan de deelnemers van de workshop werden 4 vragen voorgelegd. Eén vraag werd plenair behandeld (metaview), de andere 3 vragen kwamen aan de orde in parallelgroepjes. Eén parallelgroepje discussieerde over het natuurstype 'zoetwater', een andere groep over 'duinen' en een derde groep over de 'heischraallanden'.

Conclusies per vraag

Vraag 1: metaview

De eerste vraag luidt:

Wat zijn volgens u de belangrijkste redenen dat er verschillende conclusies getrokken worden uit de achteruitgang van de soortenrijkdom?

Volgens de workshopdeelnemers waren de belangrijkste redenen dat anderen met hem/haar van mening verschillen:

- verschil in referentiebeelden
- verschil in schaalniveau waarop de antwoorden betrekking op hadden (lokaal/regionaal)
- definitieverschillen begrip 'soortenrijkdom'
- methodologisch probleem om soortenrijkdom vast te stellen

Vraag 2: referentiebeelden

- a) Welke referentie c.q. jaartal hanteerde u bij de beantwoording van de enquêtevragen van ons onderzoek?
- b) Kunt u aangeven welke menselijke ingrepen en activiteiten onderdeel uitmaken van uw referentiebeeld?
- c) Kunt u motiveren waarom deze menselijke ingrepen en activiteiten onderdeel uitmaken van uw referentiebeeld?
- d) Kunt u aangeven welke menselijke ingrepen en activiteiten geen onderdeel uitmaken van uw referentiebeeld?
- e) Kunt u motiveren waarom deze menselijke ingrepen en activiteiten geen onderdeel uitmaken van uw referentiebeeld?

Conclusies groep Duinen

De deelnemers hebben allen het jaartal 1900 als referentiejaar gehanteerd. Als referentiegebied gold voor hen het duingebied van NW-Europa en niet de oude duinen.

Menselijke ingrepen en activiteiten die wel tot de referentie behoorden zijn die kleinschalige activiteiten die geen grote negatieve effecten hebben (b.v. kleinschalig agrarisch gebruik, begrazing, houtroof, winning grasachtige begroeiingen).

Tot de referentie behoorden niet menselijke ingrepen en activiteiten met grootschalige negatieve effecten zoals: waterwinning, recreatie, natuurbeheer (o.a. grootschalige vastlegging van duinen, bosaanplant), areaalvernietiging door woningbouw, kustverdediging (o.a. deltawerken).

Conclusies groep Heischraallanden

De deelnemers hanteerden als referentie een heischrale vegetatie met kruiden (Nardo-Galion met overgangen naar Circio-Molinietum) rond 1900-1920.

Menselijke activiteiten/ingrepen die volgens hen wél tot de referentie behoorden waren: extensieve landbouw, maaien in vochtige terreinen en lokaal plaggen, begrazen door schapen.

Tot de referentie behoorden niet ingrepen/activiteiten als grootschalige ontwatering en vervening, ontginning, intensieve landbouw, bemesten, verwaarlozing, verstoring. Ook herstelmaatregelen behoorden niet tot de referentie.

Conclusies groep Zoetwater

De deelnemers hanteerde als referentieperiode 1900-1930, omdat de eerste beschrijvingen uit deze periode stammen. Als geografische referentie wordt daarnaast gekeken naar Oost-Polen/Litouwen, waar de huidige situatie vergelijkbaar is met Nederland rond 1940-1950.

Activiteiten/ingrepen die wel onderdeel uitmaken van deze referentie worden gekenmerkt door een bescheiden invloed: kleinschalige, extensieve gebruiksvormen/activiteiten zoals extensieve visserij, inlaat van schoon water, baggeren, vervening, opvissen van waterplanten, oogsten van riet, maaien riet- en graslanden, lokale aanvoer van nutriënten. Uitgangspunt zijn de grote infrastructurele werken zoals winterdijken en sluizen. Als motivatie wordt hierbij aangegeven dat de referentie realistisch moet zijn; ook in 1900 is er sprake van kleinere en grotere mate van beïnvloeding (b.v. riet maaien, drooglegging, mineralisatie veengronden etc.).

Geen onderdeel van de referentie zijn sterk vervuilende en versturende activiteiten, intensief beheer gebruik zoals intensieve scheepvaart, visserij, peilbeheer, gebruik giftige stoffen, inlaat van vuil water, intensieve recreatie door m.n. motorboten.

N.B.: voor het IJsselmeer geldt de Zuiderzee als historische referentie en is dus onbruikbaar. Hier is een referentie gemaakt op grond van de hierboven beschreven overwegingen.

Vraag 3: mate achteruitgang soortenrijkdom

- Hoe heeft u bij het beantwoorden van de enquête het begrip 'soortenrijkdom' gedefinieerd? Welke schaalniveau hanteerde u hierbij?
- Hoe heeft u hierbij het begrip 'soortenrijkdom' in uw waarde-oordeel meegewogen?
- Welke conclusies heeft u hieraan verbonden met betrekking tot de mate van achteruitgang van dit natuurt in dit gebied?

Conclusies groep duinen

De deskundigen hebben het begrip 'soortenrijkdom' vrij eenduidig gehanteerd. Verschillen worden veroorzaakt, doordat de één alleen kijkt naar het totaal aantal soorten voor het gehele gebied (def.1) de ander ook naar populatieomvang/areaal geschikt biotoop (def.2). De schattingen voor de duinen zijn homogeen volgens definitie (1) en (2).

De deskundigen baseren hun oordeel uitsluitend op hogere planten.

Op grond van def.2 komen de deskundigen tot de volgende inschatting:

- ◇ binnenduinrand: ernstig achteruitgegaan oorspronkelijke biotoop en bijbehorende soorten vrijwel verdwenen (incl. soorten van duinbeken)
- ◇ droge duinen: verschuiving biotopen; per saldo nauwelijks verlies aan plantensoorten. Waarschijnlijk zijn vogels niet en insecten wel achteruitgegaan.
- ◇ natte duinen: naar schatting is 80% van biotoop verdwenen/verdroogd. Doordat enkele goede gebieden over zijn (Voorne, Goeree) is er per saldo weinig verlies aan totale soortenrijkdom.
- ◇ zeereep: weinig verandering.

Conclusies groep heischraallanden

De deskundigen verschillen niet in de invulling van het begrip 'soortenrijkdom'. Soortenrijkdom is het aantal soorten: zowel algemene als karakteristieke soorten. Presentie krijgt de nadruk; abundantie speelt een ondergeschikte rol. De deskundigen verschillen in de mate waarin zij karakteristieke/ecosysteemkenmerkende soorten hebben meegewogen.

Als schaalniveau wordt het onderzoeksgebied genoemd. Een deskundige gaf hierbij aan, dat hij zijn oordeel vanuit het gemeenschap/'stand'-niveau extrapoleerde naar een heel gebied.

De deskundigen baseren hun oordeel op hogere planten.

De deskundigen zijn het met elkaar eens, dat heischraallanden in De Peel /Stryper Aa zeer sterk achteruitgegaan zijn of soms zelfs geheel verdwenen zijn.

Conclusies groep zoetwater

De deskundigen in de zoetwater-groep laten bij hun oordeel over de mate van achteruitgang van de 'soortenrijkdom' karakteristieke/bedreigde soorten onbewust zwaarder meewegen. Karakteristieke soorten zijn soorten die in het betrokken gebied en milieutype veel voorkomen en onderscheidend zijn opzichte van veel andere milieutypen. In de Nieuwkoopse Plassen zijn dit: kranswiersoorten en groot nimfkruid. Presentie van soorten krijgt het accent bij de beoordeling. De deskundigen laten daarnaast abundantie in mindere of meerdere mate meewegen.

Het schaalniveau verschilt: terwijl de een uitspraak doet over het gehele watersysteem (incl. waterbodem en oevers) spreekt de andere zich alleen uit over de waterfase (opm.: volgens de definitielijst in de enquête).

Ook verschillen de deskundigen van mening waar het gaat om de soortengroepen waar zij hun oord op baseren. De meeste deskundigen (n=3) baseren hun oordeel op hun waarnemingen aan het totale ecosysteem (waterplanten, macrofauna, vogels). Een deskundige kijkt alleen naar de macrofyten.

Deskundigen zijn het eens met elkaar, dat de achteruitgang in de Nieuwkoopse Plassen groot is met belangrijkste veranderingen: afname waterplantenbegroeiingen, dominantie door algen, wijzigingen de macrofauna-samenstelling.

Vraag 4: oorzaken achteruitgang

Vraag 4 luidt:

- Wat zijn volgens u de belangrijkste oorzaken van de achteruitgang? (rangschik hierbij de oorzaken in volgorde van afnemende betekenis)
- Wat is achteruit gegaan/verdwenen/aangetast/erbij gekomen?
- Hoe heeft u de oorzaak van de achteruitgang geconstateerd? Welk type indicator(en) heeft u hierbij gebruikt?
- [antwoord; type indicatoren en enkele concrete voorbeelden]
- Welke conclusie heeft u hieruit getrokken?
- Hoe zwaar wegen deze indicatoren voor u?
- Welke indicator weegt voor u het zwaarst?

Conclusies groep Duinen

De deskundigen zijn het met elkaar eens, dat de belangrijkste oorzaken (in volgorde van belangrijkheid voor de achteruitgang in de kalkrijke duinen zijn: verdroging van natte duinvalleien (t.g.v. waterwinning), vermessing van droge duinen (atmosferische depositie). Voor de droge duinen worde daarnaast vastlegging en staken van beweiding genoemd.

Dit heeft geleid tot een zeer grote achteruitgang van de natte duinvalleien (1 deskundige schat dit op 80%). De achteruitgang van de droge duingraslanden is veel minder groot (1 deskundige schat dat 30 vergrast/verstruikt is; 1 deskundige zegt dat de droge duinen nog steeds goed zijn).

Verdwenen zijn: soortenrijke, rijk gestructureerde duinmoeras- en graslandtypen (Schoenetum, Taraxaco-Galietum, Anthyllido-Silenetum). Erbij gekomen zijn: onbeheerde vegetaties met dominantie van indicatoren van voedselrijke milieus (o.a. grasachtigen, struiken).

De deskundigen baseren zich bij hun oordeel op vegetatietypen, indicatoren en kenmerkende soorten

Conclusies groep heischraallanden

De deskundigen onderscheiden voor de heischraallanden in De Peel/Stryper Aa twee tijdsvakken. Vóór 1950 ging veel areaal verloren door ontginning. In de periode van 1950 tot nu noemen zij verschillen oorzaken in volgorde van belangrijkheid: verzuring - vermessing - verdroging (alleen voor natte type verwaarlozing (resp., suboptimaal beheer) - biotoopverlies. Verzuring staat dus no.1; dit komt vooral doordat heischraallanden vooral voorkomen op matig zure, zwak gebufferde bodems (kationen omwisselingsbuffer) die gemakkelijk verder verzuren.

Veel karakteristieke soorten zijn verdwenen/achteruitgegaan: Arnica, veenmossen. Algemene soorten van voedselrijke milieus zijn algemener geworden (o.a. Deschampsia, Molinia, Agrostis, boomsoorten als berk en den).

Een deskundige beantwoordde de vraag voor de hoogvenen en noemde als belangrijkste oorzaken: verdroging door drainage en vermessing door atmosferische depositie. Ontwatering en verwijderen veenmoslaag heeft geleid tot ongunstig substraat voor veenmossen (verdroging). Achteruitgegaan in hoogvenen: veenmossen; toegenomen: grassen, berkenopslag.

De deskundigen baseren hun oordeel op onderzoek (veld/lab) en indicatiewaarden.

Conclusies groep zoetwater

De deskundigen zijn het met elkaar eens, dat in de Nieuwkoopse Plassen de eutrofiëring vroeger het grootste probleem was. Dit heeft zich 'opgelost' door de waterzuivering. Nu is het belangrijkste probleem de atmosferische depositie op de terrestrische gebiedsdelen. Hierdoor is de fraaie overgang op terrestrisch-aquatisch grensvlak verdwenen.

De achteruitgang in de Nieuwkoopse Plassen komt vooral door eutrofiëring. Een klein beetje door zuure regen, verstoring door recreatie en mogelijk ook inlaat van vervuild water.

Veel soorten zijn verdwenen: kranswieren, groot nimfkruid, begroeiingen van fonteinkruiden, kenmerkende macrofauna gelieerd aan waterplantenbegroeiingen en karakteristieke vissen (snoek/zeelt). Er zijn ook soorten vooruitgegaan: blauwwieren, groenwieren, ongewervelde dieren en slibhabitats, brasem; er komt meer van hetzelfde.

De deskundigen baseren zich bij hun oordeel op literatuur (o.a. vergelijking van oude en recente inventarisaties), verhalen van gebiedsdeskundigen, verhalen van experts van soortengroepen. Eén deskundige betreft bij zijn oordeel heel nadrukkelijk zijn eigen waarnemingen (1 deskundige al meer dan 25 jaar).

SAMENVATTENDE CONCLUSIES m.b.t. INHOUD

Referentie

- Historische referentie: 1900-1920
- Alleen kleinschalige menselijke activiteiten die geen grote negatieve effecten hebben

Definitie soortenrijkdom

Soortenrijkdom is het aantal algemene en karakteristieke soorten, waarbij:

- karakteristieke soorten zwaarder wegen
- presentie nadruk krijgt
- schaalniveau waarop oordeel betrekking heeft dat van onderzoeksgebieden in ExpertVisie Milieu

Oorzaken achteruitgang

Deskundigen waren het met elkaar eens over de oorzaken van de achteruitgang van soortenrijkdom. Het oordeel van de meeste deskundigen berustte op veldkennis uit eigen onderzoek (veld/lab) en veldwaarnemingen. Daarnaast beschikten de meeste deskundigen over uitgebreide kennis uit historische beschrijvingen. Kortom, de deelnemers van de workshop bleken te behoren tot de doelgroep van de ExpertVisie Milieu.

CONCLUSIES m.b.t. PROCES

Uit de evaluatie is naar voren gekomen, dat de deelnemers de werkvorm als zeer positief ervaren hebben.

Als pluspunten werden genoemd:

- iedereen doet mee (i.t.t. tot een vergadering met een zwijgende meerderheid)
- effectief
- alle opmerkingen blijven bewaard (in computer)

Als minpunten werden genoemd:

- beperkte diepgang
- verbaal communiceren is makkelijker.

