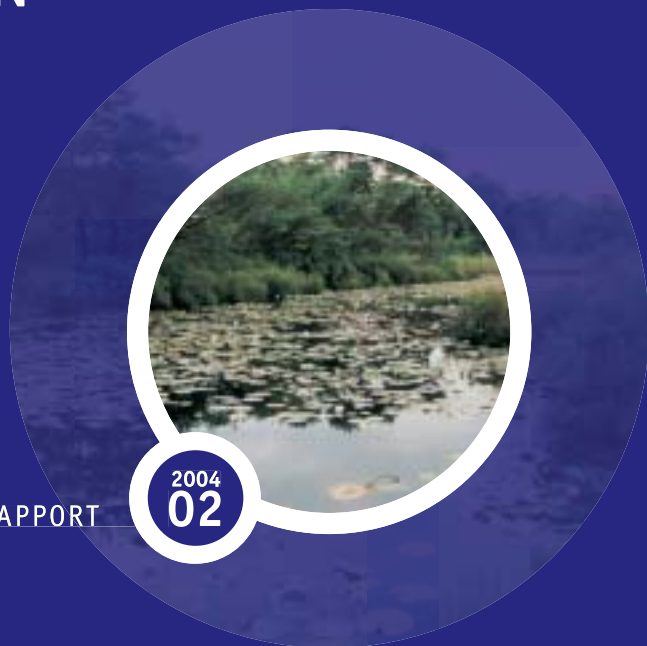


stowa

VOORONDERZOEK

ONTWIKKELING STOWA- BEOORDELINGSSYSTEEM VENNEN



RAPPORT

2004
02

ONTWIKKELING STOWA-BEOORDELINGSSYSTEEM VENNEN

Vooronderzoek

RAPPORT

2004

02

ISBN 90.5773.230.0



stowa@stowa.nl www.stowa.nl
TEL 030 232 11 99 FAX 030 232 17 66
Arthur van Schendelstraat 816
POSTBUS 8090 3503 RB UTRECHT

Publicaties en het publicatie overzicht van de STOWA kunt u uitsluitend bestellen bij:
Hageman Fulfilment POSTBUS 1110, 3300 CC Zwijndrecht,
TEL 078 629 33 32 FAX 078 610 610 42 87 EMAIL info@hageman.nl
onder vermelding van ISBN of STOWA rapportnummer en een duidelijk afleveradres.

COLOFON

AUTEURS

dr. H. van Dam	AquaSense
drs. J. Spier	AquaSense
dr. W. Gotjé	AquaSense
dr. G.H.P. Arts	Alterra
drs. J.J.C.W. van Delft	Stichting RAVON
drs. ing. R. Ketelaar	De Vlinderstichting
drs. H.H. van Kleef	Stichting Bargerveen en Katholieke Universiteit Nijmegen

REDACTIE

dr. H. van Dam	AquaSense
----------------	-----------

BEGELEIDINGSCOMMISSIE

drs. P.W.M. van Beers	ws Veluwe
G. Duursema, M.Sc.	ws Velt en Vecht
drs. F.G. Wortelboer	RIVM
dr. B.F. van Tooren	Natuurmonumenten
drs. J. van Delft	ravon
drs.ing. R. Ketelaar	Vlinderstichting, thans Vereniging Natuurmonumenten
drs. H.H. van Kleef	Stichting Bargerveen/KUN
drs. B. van der Wal	STOWA

BEELD Ven bij Valkenswaard (foto: Bas van der Wal)

DRUK Kruyt Grafisch Advies Bureau

STOWA rapportnummer 2004-02
ISBN 90.5773.230.0

MANAGEMENTSAMENVATTING

AFBAKENING

STOWA heeft tussen 1992 en 2002 in opdracht van de Nederlandse waterbeheerders systemen voor de beoordeling van de ecologische toestand van watersystemen uitgebracht. Deze beoordelingssystemen zijn beschikbaar voor meerdere typen water, waaronder bijvoorbeeld sloten, beken en meren. Als sluitstuk van deze reeks dient nog een beoordelingssysteem voor vennen te worden ontwikkeld. Dat zijn van origine veelal hydrologisch geïsoleerde, vaak ook met lokaal grondwater gevoede, kleine, meestal ondiepe plassen met wisselende waterstand op de pleistocene zandgronden. Daarnaast legt ook de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) randvoorwaarden op aan de structuur van een beoordelingssysteem. De opzet van het te ontwikkelen beoordelingssysteem zal afwijken van die van de reeds bestaande systemen. Redenen daarvoor zijn bijvoorbeeld de specifieke waarden en systeem-eigenschappen van vennen en de bijzondere eigendoms- en beheerssituatie. Daarnaast legt ook de Europese Kaderrichtlijn Water randvoorwaarden op aan de structuur van een beoordelingssysteem.

BETEKENIS VAN VENNEN VOOR TOESTAND VAN HET MILIEU

Door hun ligging in voedsel- en kalkarme zandgronden hebben vennen van oorsprong een relatief voedselarm karakter en zijn ze niet of in geringe mate gebufferd. Hierdoor zijn ze gevoelig voor vermesting en verzuring. Veel vennen zijn verdwenen bij de grote heideontginningen van de vorige eeuw. Waar vennen door middel van sloten in contact staan met landbouwgronden zijn ze dikwijls voedselrijk geworden door toevoer van water met veel meststoffen, of juist verdroogd door waterafvoer. Geïsoleerde vennen in natuurgebieden zijn vaak verzuurd en vermest door atmosferische depositie. Vennen zijn daardoor belangrijke graadmeters voor de toestand van het milieu. In opdracht van het Ministerie van VROM zijn daarom regelmatig overzichten gemaakt van de toestand van de Nederlandse vennen.

BETEKENIS VOOR BIODIVERSITEIT

Ondanks deze en andere aantastingen zijn er nog tal van karakteristieke en zeldzame soorten aanwezig, waardoor vennen veel meer bijdragen tot de biodiversiteit in Nederland dan men op grond van oppervlakte en aantal zou verwachten. Daarnaast zijn vennen in Nederland relatief rijk aan soorten, omdat soorten uit westelijk en noordelijk Europa gezamenlijk in Nederlandse vennen voorkomen. Daarom ligt er ook internationaal gezien voor Nederland een grote verantwoordelijkheid om dit habitattype te beschermen en te herstellen. Het Ministerie van LNV heeft deze verantwoordelijkheid genomen door vennen een belangrijke plaats te geven in het Overlevingsplan Bos- en Natuur (OBN). Gefinancierd uit dit programma zijn in de jaren negentig gerichte beheersmaatregelen uitgevoerd, waardoor eerder verdwenen soorten weer zijn teruggekeerd.

TUSSEN DE WAL EN HET SCHIP

Meer dan andere oppervlaktewateren liggen vennen thans vaak in natuurgebieden en maken zij geen deel uit van het deel van het watersysteem dat van belang is voor de waterbeheersing. Vennen vielen in het verleden daarom vaak buiten de aandacht van de waterbeheerders. Vooral bij de grote terreinbeheerders is er sprake van een beheer gericht

op grote eenheden, waarin de vennen als onderdeel van die eenheden, zoals bos-, heide- en stuifzandlandschappen worden beschouwd. Het terreinbeheer richt zich dan vaak op het natuurgebied als geheel en minder op de instandhouding van de specifieke aquatisch-ecologische waarden van de erin liggende vennen. Steeds vaker is er sprake van samenwerking tussen water- en natuurbeheerders, bijvoorbeeld bij het uitvoeren van onderzoek en beheersmaatregelen in het kader van het Overlevingsplan Bos- en Natuur. Het is een gezamenlijk belang van beleid en beheer op de gebieden van water en natuur een adequaat beoordelingssysteem voor vennen te ontwikkelen.

BOTANISCHE SCHATKAMERS

Al vroeg heeft de bijzondere flora en fauna van vennen de aandacht getrokken van natuurvorsers. Uit de eerste helft van de vorige eeuw zijn er van sommige vennengebieden al betrekkelijk volledige flora-inventarisaties beschikbaar. Uit de jaren vijftig zijn beschrijvingen en opnamen van de vegetatie van meer dan 900 van de ca. 4000 Nederlandse vennen beschikbaar. De huidige indelingen in ventypen zijn vooral gebaseerd op dergelijke planteninventarisaties. Al in het begin van de vorige eeuw is de flora van microscopische algen onderzocht in vennen in verschillende regio's. Zodoende is goed bekend welke soortenspectra van kiezel- en sieraalgen verwacht kunnen worden in niet-aangetaste vennen.

STURENDE FACTOREN

In de jaren tachtig en negentig is veel inventariserend en procesonderzoek verricht in veld en laboratorium in het kader van verzuring en vermesting. Daardoor zijn de sturende factoren voor de samenstelling van levensgemeenschappen van met name de hogere en lagere planten (algen) in zandbodenvennen zeer goed bekend. Over de sturende factoren in hoogveenvennen en de sturende factoren voor en indicatieve eigenschappen van de fauna is minder bekend, maar daarvoor zijn inhaalslagen gaande. De gegevens en de kennis zijn verspreid over een groot aantal bestanden en instellingen.

EISEN AAN EEN BEOORDELINGSSYSTEEM

Bij de toekomstige gebruikers van een vennenbeoordelingssysteem (waterbeheerders en terrein- en natuurbeheerders) is geïnventariseerd welke eisen zij stellen aan een dergelijk systeem. Naast de in de KRW verplichte kwaliteitselementen (o.a. waterplanten, vissen, kleine (ongewervelde) waterdieren en vrij zwevende en op de bodem levende algen) wensen de terreinbeheerders een module voor amfibieën, reptielen en libellen. Tevens moet rekening worden gehouden met de invloed van de omgeving van het ven en de hoogte van de atmosferische depositie. Het systeem dient bij voorkeur afgestemd te zijn op het systeem dat nu al voor OBN-projecten wordt gebruikt. Ook heeft men behoefte aan een vereenvoudigde versie van een beoordelingssysteem, om in een snelle slag al een indruk over de kwaliteit te kunnen krijgen.

REFERENTIE TOESTAND EN GRAADMETERS

In een goed vennenbeoordelingssysteem wordt de gedachtegang van de ecooloog gevolgd, ontrafeld en geformaliseerd. Uitgaande van de referentietoestand (een term uit de Kaderrichtlijn) wordt met de waargenomen soorten als graadmeters aangegeven hoever een ven van deze toestand af staat en welke factoren hiervoor verantwoordelijk zijn. Nadat het watertype met de bijbehorende referentie is vastgesteld, worden kwaliteitsscores berekend op grond van het voorkomen van organismen en de waargenomen waarden van relevante milieuvariabelen.

VERZAMELEN VAN BASISGEGEVENS

Bij de ontwikkeling van een beoordelingssysteem zullen zoveel mogelijk bestaande gegevens gebruikt worden, die eerst moeten worden geïnventariseerd, geselecteerd en geordend. Omdat de bestaande gegevens niet consistent zijn, zijn aanvullende veldbemonsteringen noodzakelijk. Tevens is nog veld- en/of archiefonderzoek naar (historische) referenties nodig. Er moeten referentiewateren worden geïnventariseerd en mogelijk dient er later afstemming plaats te vinden tussen de systemen van de lidstaten van de EU.

KWANTITATIEVE ONDERBOUWING

Voor het onderkennen van de relevante processen in vennen is reeds veel werk verricht. Het selecteren van indicatieve groepen van organismen kan daarom gedeels geschieden op grond van bestaande kennis en inzichten, maar voor een kwantitatieve onderbouwing van de relaties tussen groepen van organismen en relevante beïnvloedingsfactoren is bewerking van consistente gegevensbestanden noodzakelijk. De maatlatten moeten worden geconstrueerd, gekalibreerd en gevalideerd. Het ontwikkelde systeem dient voorts te worden geïmplementeerd.

ONTWIKKELING VAN EEN BEOORDELINGSSYSTEEM

Ontwikkeling van een beoordelingssysteem voor vennen geheel volgens het stramien van de KRW is kostbaar. Indien wordt gekozen voor additionele bemonsteringen en onderzoek naar (historische) referenties zal daarin moeten worden geparticipeerd door verschillende betrokken organisaties.

TECHNISCHE SAMENVATTING

STOWA heeft AquaSense en Alterra opdracht gegeven voor een verkennend onderzoek naar de mogelijkheden voor de ontwikkeling van een ecologisch beoordelingssysteem voor vennen. Dit rapport geeft een overzicht van het kader waarin het beoordelingssysteem dient te worden ontwikkeld. Een beoordelingssysteem voor vennen moet passen binnen het Raamwerk voor de Ecologische Beoordeling van Watersystemen (REBEWA), dat reeds eerder in opdracht van STOWA is ontwikkeld. Daarnaast dient er aansluiting te zijn op de systematiek die voor het herstellen van vensystemen volgens het Overlevingsplan Bos- en Natuur (OBN) wordt gevolgd.

REBEWA

Volgens REBEWA wordt er per (sub)type ven een staalkaart ontwikkeld, waarin het referentiebeeld en de ecologische kwaliteitsklassen zijn onderscheiden. Bij de beoordeling worden niet alleen relevante biologische variabelen, maar ook omgevings- en fysisch-chemisch variabelen betrokken, zodat er sprake is van een watersysteembeoordeling. Het resultaat van de beoordeling dient op een schaal van vijf klassen (zeer goed, goed, matig, ontoereikend en slecht) te worden weergegeven, zoals door de Kaderrichtlijn Water wordt vereist. De staalkaarten bevatten niet alleen aquatische variabelen: er moet ook plaats zijn voor watergerelateerde vogels, libellen, reptielen, etc. Het beoordelingsgedeelte van het systeem dient aan te sluiten op een systeem voor diagnostiek en voorspelling van effecten van te nemen maatregelen.

KADERRICHTLIJN WATER (KRW)

De vennen passen het meest in de categorie meren, die in de Europese Kaderrichtlijn Water wordt onderscheiden. Volgens de Kaderrichtlijn dient de monitoring een reeks van biologische elementen en daarvoor relevante hydromorfologische en fysisch-chemische elementen te omvatten. Daarnaast kan onderzoek aan specifieke verontreinigende stoffen van belang zijn.

EIGENSCHAPPEN VAN VENNEN

Vennen zijn van origine meestal hydrologisch geïsoleerde plassen met een wisselende waterstand op de pleistocene zandgronden. Ze kennen verschillende wijzen van ontstaan, meestal als gevolg van de werking van wind, water, ijs en sneeuw. Daarnaast zijn vennen ook door menselijk handelen ontstaan. De zandondergrond is vaak bedekt met veen.

Kleinschalige menselijke beïnvloeding, zoals gebruik als visvijver, schapenwasplaats en ijsbaan was medebepalend voor de toestand van de levensgemeenschap, waarin tal van karakteristieke plant- en diersoorten werden aangetroffen.

De ligging in het landschap is belangrijk voor de mate van buffering van het ven: vennen op de hoogste delen van de zandgronden zijn ongebufferd doordat ze worden gevoed door regenwater en eventueel lokaal kwelwater. De vennen in beekdalen ontvangen kwelwater en inundatiewater en zijn daardoor meer voedselrijk en meer gebufferd.

Naast het verloop van de kwelstromen en de daaruit voortkomende buffering van het oppervlaktewater is ook de mate van fluctuatie van de waterstand van groot belang voor de levensgemeenschap. Bij te grote peilfluctuaties kan geen verlanding optreden. Daarmee zijn

eigenlijk de belangrijkste processen die aanleiding geven tot het onderscheiden van ventypen gedefinieerd.

VENTYPEN

De hoofdindeling van ventypen onderscheidt zure, zeer zwak gebufferde en zwak gebufferde vennen, die in negen subtypen kunnen worden onderverdeeld, al naar gelang onder meer de peilfluctuatie, de mate van verlanding en/of ionenrijkdom.

BEDREIGINGEN

De karakteristieke flora en fauna van vennen is in sterke mate veranderd door verdroging, verzuring en vermesting. Bovendien zijn veel vennen verdwenen door ontginning. Door herstelmaatregelen, vooral in het kader van het OBN, zijn vooral in zwak gebufferde vennen op zandbodems goede resultaten geboekt, waarbij karakteristieke soorten zijn teruggekeerd, maar er zijn in veel gevallen nog soorten aanwezig die wijzen op verzuring, verdroging en eutrofiëring. Duurzaam herstel is slechts mogelijk bij drastische reductie van de atmosferische stikstofdepositie.

FAUNA

Vennen hebben een specifieke fauna van o.a. insecten zoals libellen. Tot nu toe is met de fauna niet veel rekening gehouden in venherstelprojecten, met soms desastreuze gevolgen. De fauna verschaft een ander soort informatie dan de flora (inclusief algen), vooral met betrekking tot de variatie in de structuur van de vegetatie binnen het ven en van de structuur van het landschap om het ven. Daarmee dient meer rekening te worden gehouden, o.a. in de toetsingsprocedure voor beheersmaatregelen.

REFERENTIES

Van de fysisch-chemische en hydromorfologische kwaliteitselementen, de macrofyten, macrofauna en vissen is veel van de benodigde informatie voor het vaststellen van de referentietoestand overzichtelijk beschikbaar, maar heeft nog wel kwantificering. Van verplichte groepen uit de KRW als het fytoplankton en fyto benthos (o.a. sialgen en kiezelwieren) is nog geen overzicht van referentietoestanden beschikbaar, hoewel daar wel gegevens van zijn. Voor de overige organismengroepen, zoals libellen en herpetofauna bestaat eveneens geen overzicht van referentietoestanden. Referentievennen, onverstoorde door verzuring, vermesting en verdroging en met lange reeksen van waarnemingen, zijn niet aanwezig in Nederland en aangrenzende landen.

MAATLATTEN

Om de waarden van gespecificeerde kwaliteitselementen te schatten zijn maatlatten nodig, per watertype. Daarmee kan uiteindelijk het water worden toegedeeld aan één van de vijf ecologische toestandsklassen uit de KRW. De maatlatten bevatten indicatoren voor de belangrijkste sturende milieuv variabelen, biologische processen en ecosysteemkenmerken en de eventuele verstoring hiervan. Sommige indicatoren, zoals macrofyten en libellen zijn meer aansprekend voor het beleid dan andere, zoals algen en zoöplankton. Een afweging van indicatoren die in de maatlatten zullen worden opgenomen moet nog worden gemaakt. Daartoe is aangegeven van welke groepen van organismen in welke mate er informatie beschikbaar is over de relaties met belangrijke milieuv variabelen of complexen daarvan ('pressoren').

GEbruikerswensen

De gebruikerswensen zijn geïnventariseerd in een workshop met water- en natuurbeheerders en experts. Het beoordelingssysteem moet een handleiding zijn voor monitoring, het vaststellen van de ecologische kwaliteit mogelijk maken en knelpunten daarin onderkennen, zodat herstelkansen kunnen worden aangegeven en de effecten van herstelmaatregelen kunnen worden geëvalueerd. Het systeem moet zo eenvoudig mogelijk zijn en er moet naast een diepgaande beoordeling ook een quick-scan mee kunnen worden uitgevoerd. Er moet rekening worden gehouden met de landschapsecologische positie en de heterogeniteit binnen vennen.

BESCHIKBARE GEGEVENS

Door middel van een enquête is getracht inzicht te krijgen in de beschikbaarheid van gegevens bij instituten en instanties. De respons hierop was zeer beperkt. De indruk is dat er veel meer gegevens zijn dan in het algemeen bekend is. Er is echter geen geschikt consistent gegevensbestand waarmee een beoordelingssysteem kan worden gemaakt.

SCHETS VAN EEN BEOORDELINGSSYSTEEM

Een goed beoordelingssysteem volgt de 'ontrafelingstrategie': de gedachtegang van de ecooloog wordt gevolgd, ontrafeld en geformaliseerd. Uitgangspunt is de referentietoestand en de boodschap die de waargenomen soorten geven in welke mate aan deze toestand voldaan wordt en welke sturende factoren hier verantwoordelijk voor zijn. Nadat het watertype met de bijbehorende referentie is vastgesteld, worden indices berekend op grond van het voorkomen van organismen en de waargenomen waarden van relevante milieuvariabelen. Het eindoordeel wordt berekend uit scores van een samengestelde biologische kwaliteitsindex, een hydromorfologische index en een fysisch-chemische index. Naast de in de KRW verplichte elementen (o.a. waterplanten, vissen, fytoplankton en fyto bentos) wensen de gebruikers een module voor de herpetofauna en de libellen. Tevens moet rekening worden gehouden met de aard van de omgeving van het ven en de hoogte van de atmosferische depositie. Het systeem is afgestemd op het natuurtechnische systeem uit 'Sleutelen aan vennen'. Er zal ook een eenvoudige versie van zijn.

ONTWIKKELING VAN EEN BEOORDELINGSSYSTEEM

Bij de ontwikkeling van een beoordelingssysteem zullen zoveel mogelijk bestaande gegevens gebruikt worden, die eerst zullen moeten worden geïnventariseerd, geselecteerd en geordend. Omdat de bestaande gegevens niet consistent zijn, zullen aanvullende veldbemonsteringen moeten plaatsvinden. Tevens is nog veld- en/of archiefonderzoek naar (historische) referenties noodzakelijk. Er moeten referentiewateren worden geïnventariseerd en voor de KRW dient er mogelijk later een interkalibratie (afstemmings)-oefening tussen de systemen van de lidstaten van de EU plaats te vinden. Voor het onderkennen van de relevante processen in vennen is reeds veel werk verricht. Het selecteren van indicatieve groepen van organismen kan goeddeels geschieden op grond van bestaande kennis en inzichten, maar voor een kwantitatieve onderbouwing van de relaties tussen groepen van organismen en relevante pressoren is bewerking van consistente gegevensbestanden noodzakelijk. De maatlatten moeten worden geconstrueerd, gekalibreerd en gevalideerd. Het ontwikkelde systeem dient voorts te worden geïmplementeerd.

KOSTEN (ZEER VOORLOPIG!)

Ontwikkeling van een beoordelingssysteem voor vennen geheel volgens het stramien van de KRW is zeer kostbaar. In een beperkte opzet kan wellicht worden volstaan met een bedrag van rond euro 185 000, maar voor aanvullende bemonsteringen en (historische) referenties zal aanvullende financiering moeten worden gevonden.

PARTNERS

Door de complexiteit van het vennenbeoordelingssysteem en de omgeving waarin dit moet worden ontwikkeld (water- en natuurbeheerders, beleidsinstanties) verdient het aanbeveling het systeem te laten ontwikkelen door een consortium met ruime expertise op het gebied van ontwikkeling van beoordelingssystemen en de diverse aspecten van de ecologie van vennen.

DE STOWA IN HET KORT

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, kortweg STOWA, is het onderzoeksplatform van Nederlandse waterbeheerders. Deelnemers zijn alle beheerders van grondwater en oppervlaktewater in landelijk en stedelijk gebied, beheerders van installaties voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater en beheerders van waterkeringen. In 2003 zijn dat alle waterschappen, hoogheemraadschappen en zuiveringsschappen, de provincies en Rijkswaterstaat.

De waterbeheerders gebruiken de STOWA voor het realiseren van toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk juridisch en sociaal-wetenschappelijk onderzoek dat voor hen van gemeenschappelijk belang is. Onderzoeksprogramma's komen tot stand op basis van behoefteinventarisaties bij de deelnemers. Onderzoekssuggesties van derden, zoals kennisinstituten en adviesbureaus, zijn van harte welkom. Deze suggesties toetst de STOWA aan de behoeften van de deelnemers.

De STOWA verricht zelf geen onderzoek, maar laat dit uitvoeren door gespecialiseerde instanties. De onderzoeken worden begeleid door begeleidingscommissies. Deze zijn samengesteld uit medewerkers van de deelnemers, zonodig aangevuld met andere deskundigen. Het geld voor onderzoek, ontwikkeling, informatie en diensten brengen de deelnemers samen bijeen. Momenteel bedraagt het jaarlijkse budget zo'n vijf miljoen euro.

STOWA onderzoeksvelden

- Afvalwateronderzoek
- Watersysteemonderzoek
- Waterketenonderzoek
- Waterweren

U kunt de STOWA bereiken op telefoonnummer: +31 (0)30 232 11 99.

Postbus 8090, 3503 RB Utrecht.

Email stowa@stowa.nl.

Website www.stowa.nl.

ONTWIKKELING STOWA- BEOORDELINGSSYSTEEM VENNEN

INHOUD

	MANAGEMENTSAMENVATTING	
	TECHNISCHE SAMENVATTING	
	STOWA IN HET KORT	
1	INLEIDING	1
2	KADER	3
2.1	Raamwerk (REBEWA)	3
	2.1.1 Het beoordelingsgedeelte	5
	2.1.2 Het diagnostische en voorspellende gedeelte	6
2.2	Kaderrichtlijn Water	7

2.2.1	Doel en werkwijze	7
2.2.2	Betekenis voor vennen	9
3	VENNEN	12
3.1	Verspreiding, ontstaan, morfologie	12
3.1.1	Inleiding	12
3.1.2	Ontstaan en ouderdom	13
3.1.3	Morfologie en bodem	14
3.1.4	Halfnatuurlijke elementen	15
3.2	Landschapsecologische aspecten	15
3.3	Natuurlijke processen	16
3.3.1	Hydrologie	16
3.3.2	Windexpositie	17
3.3.3	Verlanding	17
3.3.4	Niet-hydrologische buffering	18
3.3.5	Overige processen	18
3.4	Bedreigingen en trends	20
3.4.1	Trends vóór uitvoering van beheersmaatregelen	20
3.4.2	Effecten van beheersmaatregelen	21
3.4.3	Bedreigingen	22
3.5	Fauna	23
3.5.1	Waarom fauna-onderzoek?	23
3.5.2	Aangepaste ventypologie	24
3.5.3	Beheersmaatregelen	24
3.6	Typologie	25
3.6.1	Aquatisch Supplement	25
3.6.2	Handboek Natuurdoeltypen	26
3.6.3	Typologie Nederlandse oppervlaktewateren	26
3.7	Referenties	27
3.7.1	Kaderrichtlijn Water	27
3.7.2	Beschikbare referenties voor vennen	28
3.8	Maatlatten	29
3.8.1	Kaderrichtlijn Water	29
3.8.2	Beschikbare maatlatten voor vennen	31
4	GEBRUIKERSWENSEN	37
5	BESCHIKBARE GEGEVENS	39
5.1	Uitwerking enquête	40
5.1.1	Gegevens per regio	40
5.1.2	Fysisch/chemisch	41
5.1.3	Biologische gegevens	42
5.1.4	Herstelmaatregelen	43
5.1.5	Aanvullende gegevens	43
5.2	Limnodata Neerlandica	46
5.3	Evaluatie enquête en aanvullende gegevens	46
5.4	Conclusies	47

6	SCHETS VAN EEN BEOORDELINGSSYSTEEM	49
6.1	De ontrafelingstrategie	50
6.2	Aanpassingen voor vennen	51
6.2.1	Fauna	51
6.2.2	Omgeving en beheer	52
6.2.3	Depositie	53
6.2.4	Sleutelen aan vennen	53
6.2.5	Eenvoudige versie	54
7	ONTWIKKELING VAN EEN BEOORDELINGSSYSTEEM	55
7.1	Ordenen van de gegevens	55
7.2	Ventypologie	55
7.3	Opstellen referenties	57
7.3.1	Referentiesituaties	57
7.3.2	Referentiewateren	58
7.3.3	Interkalibratie	59
7.3.4	Ecologische database	60
7.4	Maatlatontwikkeling	60
7.4.1	Selectie organismengroepen	60
7.4.2	Indicatoren en indices	60
7.4.3	Klassengrenzen, kalibratie en validatie	61
7.4.4	Eenvoudige maatlat	61
7.5	Implementatie en kwaliteit	62
7.5.1	Implementatie	62
7.5.2	Kwaliteitszorg	62
7.6	Leemtes in kennis en gegevens	62
7.7	Kosten	63
7.8	Partners	64
8	LITERATUUR	65
	BIJLAGEN	
	Bijlage 1 Beschrijving geselecteerde ventypen volgens 'Aquatisch Supplement' (Arts 2000)	77
	Bijlage 2 Beschrijving ventypen volgens 'Handboek Natuurdoeltypen'	85
	Bijlage 3 Verslag gebruikersworkshop	103
	Bijlage 4 Enquêteformulier	111
	Bijlage 5 Toelichting enquête	115
	Bijlage 6 Deelnemende instanties enquête	123
	Bijlage 7 Literatuurlijst enquête	125
	Bijlage 8 Evaluatie 'Sleutelen aan vennen'	129

1

INLEIDING

STOWA heeft inmiddels een traditie opgebouwd als opdrachtgever voor de ontwikkeling van systemen voor de ecologische beoordeling van oppervlaktewater. Vanaf 1992 zijn systemen verschenen voor de beoordeling van stromende wateren, meren en (ondiepe) plassen, diepe plassen, kanalen, sloten, stadswateren en binnendijkse brakke wateren.

Het systeem voor meren en plassen is vooral ontwikkeld voor de de meer voedselrijke wateren in het westen en noorden van het land en is eigenlijk niet geschikt voor vennen. STOWA heeft daarom het voornemen om een speciaal systeem voor de beoordeling van vennen te laten ontwikkelen.

De opzet van het te ontwikkelen beoordelingssysteem voor vennen zal afwijken van dat van de reeds bestaande systemen, gezien:

1. een aantal recente ontwikkelingen in het water(kwaliteits)beheer, zoals de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)
2. de specifieke waarden en systeemeigenschappen van vennen
3. de grote hoeveelheid onderzoeksgegevens en kennis die al over vennen beschikbaar is
4. de bijzondere eigendoms- en beheerssituatie.

Dit document geeft een overzicht van het kader waarin de ontwikkeling van een beoordelingssysteem voor vennen dient plaats te vinden en een overzicht van de belangrijkste waarden, milieufactoren en processen in vennen, een overzicht van de beschikbare onderzoeksgegevens, de structuur van een beoordelingssysteem en de mogelijkheden om daar te komen.

Ten aanzien van punt (4) kan worden volstaan met de opmerking dat vennen meer dan andere oppervlaktewateren vaak in natuurgebieden liggen en in eigendom zijn van natuurbeschermingsorganisaties, gemeenten of particulieren. Vooral de grote organisaties voeren een gericht beheer, dat niet alleen is gericht op de instandhouding van de aquatisch-ecologische waarden. Het ven is dan vaak een onderdeel van een landschappelijk groter geheel (bijv. begrazingseenheid).

Bij terreinbeheerders is vaak weinig kennis met betrekking tot de aquatische ecologie beschikbaar. In de afgelopen jaren zijn in veel vennen beheersmaatregelen getroffen in het kader van het LNV-Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN). Bij de OBN-vooronderzoeken volgens de daartoe ontwikkelde systematiek (Van Ommering 2002) is vaak wel aandacht voor de specifieke aquatisch-ecologische waarden. Slechts in uitzonderlijke gevallen wordt het beheer van vennen bepaald en gevoerd door waterbeheerders. Vaak is er wel sprake van samenwerking tussen water- en natuurbeheerders.

De STOWA heeft deze studie laten verrichten als “opmaat” tot de ontwikkeling van een achtste ecologisch beoordelingssysteem. De daadwerkelijke ontwikkeling van een dergelijk systeem is mede afhankelijk van de samenwerking tussen de bij het beheer van vennen betrokken organisaties en van de ontwikkelingen die momenteel plaatsvinden bij het implementeren van de Europese Kaderrichtlijn water.

In Nederland liggen naar schatting ca. 4000 vennen, water en met vaak hoge natuurwaarden. Het voor u liggende rapport staat bol met interessante informatie over deze ecosystemen, die gekenmerkt worden door een interessant samenspel van zowel droge, als natte ecosystemenkenmerken.

Ik wens u veel leesplezier.

Ir. J.M.J. Leenen,
Directeur van de STOWA
januari 2004

HEIDEVEN (NICO VAN BREEMEN)



Vroeger



Nu

2

KADER

2.1 RAAMWERK (REBEWA)

In opdracht van STOWA is een raamwerk voor de ecologische beoordeling van watersystemen (REBEWA) ontwikkeld (STOWA 2001). Na een analyse van wensen van gebruikers van bestaande ecologische beoordelingssystemen voor in beginsel alle watertypen komen de auteurs tot:

een beoordelingssysteem dat (internationaal), nationaal, regionaal en lokaal toepasbaar is, waarmee alle watertypen kunnen worden beoordeeld en waarbij de presentatie ook geaggregeerd kan worden naar een hoger bestuurlijk niveau. Het systeem moet daarbij uitspraken doen over beleidsrelevante doelsoorten die vooral om communicatieve redenen als maatgevend worden gesteld (de zalm in de Rijn, de otter terug in de regionale wateren, etc.). Een systeem dat bovendien voldoet aan de eisen van bijvoorbeeld de Kaderrichtlijn Water, maar ook aan alle andere reeds in internationaal verband gemaakte afspraken over de ecologische beoordeling van wateren. Het ideale ecologische beoordelingssysteem legt, vertrekkend vanuit aquatische ecologie en allerlei abiotische kenmerken ook relaties met libellen, watergerelateerde vogels, (land)zoogdieren, het functioneren van de ecologische hoofdstructuur en menselijke beïnvloedingen, zoals recreatie. Tevens houdt zo'n beoordelingssysteem rekening met zeldzaamheid, Rode-Lijstsoorten, diversiteit en versnippering. Tot slot kan met het beoordelingssysteem inzicht worden verkregen in de oorzaak van het goed of juist slecht functioneren van het betreffende systeem en kunnen maatregelen op hun effect worden beoordeeld, voorzien van een kostenindicatie.

Omdat een dergelijke moloch van een beoordelingssysteem voor alle watertypen en gebruikersniveaus nooit af zal komen, is een raamwerk/ kader ontwikkeld, waarbinnen de te ontwikkelen beoordelingssystemen dienen te passen. Het raamwerk helpt de gebruiker bij de keuze van de te hanteren methoden of deelinstrumenten, afhankelijk van zijn/haar vraag. Databases met informatie zijn beschikbaar of worden gevuld door de regionale waterbeheerders, van waaruit - in combinatie met kennisregels - watersystemen kunnen worden getoetst ten opzichte van een referentie en maatregelen kunnen worden afgewogen. Bij het ontwerp van REBEWA is zoveel mogelijk rekening gehouden met de volgende aspecten:

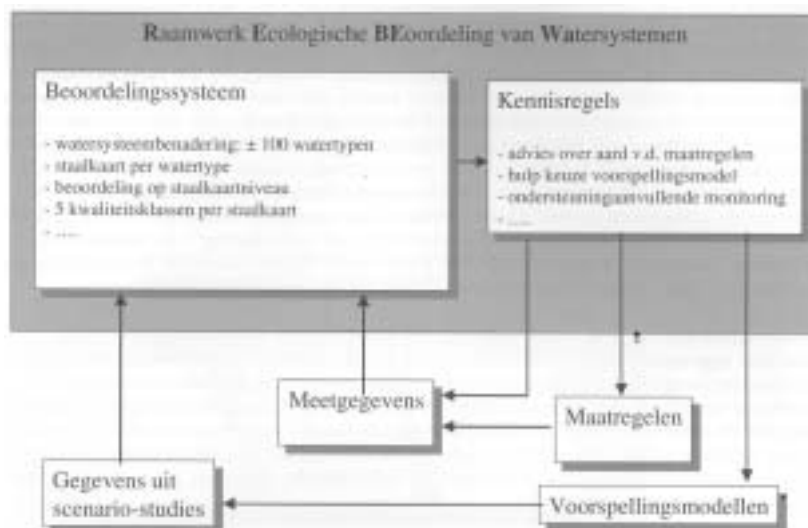
- het moet recht doen de differentiatie in (regionale) watertypen;
- het moet uitgaan van duidelijke referentiebeelden per watertype;
- het moet op verschillende schaalniveaus te gebruiken zijn (Europees, landelijk, regionaal: liefst door middel van aggregatie van basisinformatie);
- het moet voor zowel aquatische als semi-terrestrische systemen bruikbaar zijn;
- het moet systeemgericht zijn (relaties abiotiek en biotiek);
- de beoordeling moet inzicht geven in oorzaken (incl. betrouwbaarheid) en mogelijke maatregelen;
- het moet een gedegen methode zijn en er moet een transparante opbouw van het eindoordeel zijn
- het moet aansluiten bij c.q. sturend zijn voor monitoringstelsels;
- het moet volledig aansluiten bij de Kaderrichtlijn Water.

HET BRANDVEN BIJ MOERGESTEL WAS VROEGER EEN ZWAK GEBUFFERD VEN, DAT ERNSTIG IS VERZUURD (GILLIS SUURMOND).



De beoordeling is een essentieel deel van de (beleids)monitoring- en maatregelencyclus. Het hart van REBEWA wordt gevormd door het beoordelingsgedeelte waarin per watertype vijf (regiospecifieke) klassen van beoordeling zijn opgenomen. Toetsing van een watersysteem vindt plaats binnen een range van referentiesituatie tot sterk beïnvloede situatie. REBEWA levert daarnaast nog enkele hoofdlijnen van advies voor maatregelen, eventueel te gebruiken voorspellingsmodellen, uit te voeren gebiedspecifiek nader onderzoek en monitoringsinspanning (Figuur 1). Dit tweede gedeelte is echter van minder belang dan het beoordelingsgedeelte zelf.

FIGUUR 1 GLOBALE STRUCTUUR REBEWA EN PLAATS IN OMGEVING (STOWA 2001A).



Het raamwerk zorgt naast incorporatie ook voor splitsing van beoordeling, diagnostiek en voorspelling. Het beoordelingssysteem vormt de basis en maakt gebruik van reeds operationele of te ontwikkelen systemen door deze als module op te nemen. REBEWA bevat voorts een set kennisregels, die de gebruiker op grond van de beoordelingsresultaten advies geeft over de aard van de te nemen maatregelen en helpt het de gebruiker bij de selectie van adequate voorspellingsmodellen.

2.1.1 HET BEOORDELINGSGEDEELTE

Het hart van REBEWA is het beoordelingsgedeelte, dat door de volgende vier aspecten globaal wordt gekarakteriseerd;

1. de beoordeling vindt plaats per watertype of per subwatertype;
2. het referentiebeeld is opgesteld vanuit de watersysteembenadering (biotische en abiotische variabelen);
3. de beoordeling vindt plaats t.o.v. het referentiebeeld en wordt uitgedrukt in vijf kwaliteitsklassen;
4. het referentiebeeld is breder dan alleen aquatisch.

BEOORDELING PER (SUB)WATERTYPE

Het gaat in dit geval om vennen, waarvan nog wel verschillende subtypen worden onderscheiden. Per subtype wordt een soort staalkaart (in bestaande STOWA-systemen toetsingskaart genoemd) gemaakt, waarin het referentiebeeld en de daarvan afgeleide ecologische kwaliteitsklassen zijn onderscheiden. De basisstaalkaarten kunnen regionaal worden aangepast c.q. ingevuld waarbij wel moet worden voldaan aan gestelde randvoorwaarden voor aggregatie/opstapeling. Voor REBEWA worden metingen verricht in de haarvaten van de watersystemen, waarna via een systematiek van aggregatie uitspraken kunnen worden gedaan op hogere schaalniveaus, o.a. voor RWSR, watersysteemrapportages, Natuurbalans en CIW-rapportages. Bij aggregatie dient zo weinig mogelijk informatieverlies plaats te vinden.

BEOORDELING VOLGENS WATERSYSTEEMBENADERING

De beoordeling van de kwaliteit van een watersysteem wordt niet alleen gebaseerd op biologische variabelen, maar ook op omgevings- en fysisch-chemische variabelen. Welke variabelen sturend zijn, en dus moeten worden meegenomen, is sterk afhankelijk van het gekozen watertype. Bovendien kan de ene variabele meer waarde krijgen dan de andere. Voor vennen bijvoorbeeld zal de macroflora veel belangrijker zijn in de ecologische beoordeling dan het zoöplankton, terwijl de laatste groep wel medesturend kan zijn voor het bereiken van het gewenste referentiebeeld. Figuur 2 geeft een voorbeeld van een nadere invulling van de variabelen in een tabblad. Van belang is dat de variabelenlijst voldoende volledig is om ook beheersvragen te kunnen beantwoorden. Zo zullen bij vennen bijvoorbeeld de variabelen met betrekking tot atmosferische depositie (niveaus, omringende vegetatie) moeten worden opgenomen.

BEOORDELING OP BASIS VAN 5 KWALITEITSKLASSEN

In navolging van de Kaderrichtlijn Water worden voor elke staalkaart vijf kwaliteitsklassen onderscheiden (zeer goed, goed, matig, ontoereikend en slecht). Het referentiebeeld vormt de basis voor de hoogste kwaliteitsklasse (zeer goed). De andere vier klassen zijn hiervan afgeleid. Het vaststellen van wat onder het laagste niveau wordt verstaan is essentieel, omdat er voldoende differentiatie tussen de klassen moet ontstaan. Door de opzet in heldere (clusters van) variabelen wordt overzichtelijk gepresenteerd in welke klasse een bepaald watersysteem zich in de huidige situatie zich (bijvoorbeeld fysisch-chemisch

bevindt een sloot zich in klasse 'matig', terwijl deze met betrekking tot morfologie in klasse 'ontoereikend' zit). Dit geeft een transparant beeld waarop de beoordeling is gebaseerd, en geeft direct indicaties van de richtingen waarin maatregelen kunnen worden gezocht. Niet iedere variabele hoeft overigens ingevuld (en gemonitord) te worden voor elke kwaliteitsklasse. Immers, het heeft geen zin om bij hypertrofe vennen uitgebreide visstandbemonsteringen uit te voeren indien het fosfaatgehalte meer dan X mg/l bedraagt. Deze structurele onderbouwing van het referentiebeeld en vier daarvan afgeleide kwaliteitsklassen per watertype is dus ook een goede handreiking voor een getrapte monitoringstrategie.

FIGUUR 2 VOORBEELD NADERE INVULLING VARIABELEN IN EEN STAALKAART MET SUBBEOORDELINGSSYSTEMEN. MET VET ZIJN DE VOOR DE KADERRICHTLIJN NOODZAKELIJKE VARIABELEN AANGEGEVEN. (STOWA 2001).

Zure laagveen plassen		ecologische kwaliteitklasse				
		zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
Hydromorfologisch	variaties in diepte en breedte					
	stroeiing					
Fysisch-chemisch	oeverprofielen					
	substraat					
Biologisch	habitatdiversiteit					
	tralie					
	stuwstof					
	saprobie					
	verzanding					
	macrofauna					
	macrofyten					
	vissen					
	fytoplankton					
	fytoanthos					
	vogels					
	vlinders/libellen					
	otter					

		zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
Al-vissen	soortrijkheid	4	3	2	1	0
	aantal soorten	4	3	2	1	0
	aantal rode lijfsoorten	1	0	0	0	0
Trodiche zandvlieg	langtekasse	1	1	1	1	1
	aantal grondbodem	1	1	1	1	1
	aantal plantsoorten	1	1	1	1	1
Gecondensatiewaard	groei					
	aantal euten					

STAALKAARTEN BEVATTEN NIET ALLEEN AQUATISCHE VARIABELEN

Ook watergerelateerde vogels, vlinders, libellen, etc. krijgen hierin een plaats. Zo kunnen dodaars en speerwaterjuffer wel opgenomen worden in de vennenstaalkaart, maar soorten als merel en groene wants niet. Toevoeging van watergerelateerde soorten breder dan wat de Kaderrichtlijn Water voorschrijft, doet ook recht aan de totale ecologische kwaliteit van een watersysteem. Deze verbreding maakt het raamwerk goed bruikbaar voor (landelijke) rapportages over de voortgang van natuur en omgeving (zoals Natuurbalans, provinciale omgevingsplannen, etc.). Afstemming met NEM-aquatich is dan ook noodzakelijk. (STOWA 2001a).

2.1.2 HET DIAGNOSTISCHE EN VOORSPELENDE GEDEELTE

Het tweede aspect van het REBEWA is de link naar diagnostiek en voorspelling, bijv. voor de Natuurverkenningen, de watersysteemverkenningen, de effectvoorspelling van beheersmaatregelen, etc. Het beoordelingsgedeelte van het REBEWA geeft reeds een eerste indicatie van de voornaamste sturende factoren. Dit vindt plaats door vergelijking van de huidige

waarden van een watersysteem met de waarden die in een staalkaart zijn vastgesteld voor de vijf kwaliteitsklassen. De afstand tot de referentiewaarde komt daarmee eenvoudig in beeld, inclusief de voornaamste oorzaak (bijv. in een ven ammonium en bepaalde plantensoorten in een lage kwaliteitsklasse).

Via eenvoudige kennisregels zullen er door REBEWA "hoofdlijnen voor maatregelen" worden voorgesteld aan de gebruiker van het systeem. Om de effecten van de gekozen maatregelen door te rekenen en opnieuw te beoordelen zijn expertkennis en/of voorspellingsmodellen noodzakelijk. REBEWA beschikt daarvoor over een bibliotheek van beschikbare effectvoorspellingsmodellen (zoals LARCH, LEDESS, DUFLOW, SOBEK; PClake, PCDitch, RISTORI), waarbij de gebruiker wordt geholpen bij de selectie. Die zijn niet in REBEWA geïntegreerd, omdat nog lang niet alle gewenste causale relaties goed bekend zijn en/of zijn omgezet in voorspellingsmodellen, en omdat REBEWA dan bijzonder log zou worden.

Naast een expertoordeel of de inzet van voorspellingsmodellen, kan de gebruiker worden aanbevolen een doelgericht onderzoek uit te (laten) voeren. Dit om de biologische interacties en het functioneren van dat specifieke watersysteem beter in beeld te krijgen. De aanwezige kennisregels in bijvoorbeeld de STOWA-systemen en EKO0 kunnen hiervoor goed als basis dienen.

2.2 KADERRICHTLIJN WATER

Het volgende is een synthese van Breukel (2002), EU-KRW (2000), Grontmij (2001), IKW 513 (2002), Van Rijswijk (2001) en RIVM (2000).

2.2.1 DOEL EN WERKWIJZE

In december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht geworden. De KRW is overkoepelde richtlijn en is gericht op het voor verdere achteruitgang behoeden, beschermen en verbeteren van aquatische ecosystemen en terrestrische ecosystemen en wetlands die rechtstreeks afhankelijk zijn van aquatische ecosystemen. De nadruk ligt op het behouden van de mogelijkheid het water in de toekomst verschillende functies te laten vervullen.

DOEL

Doel van de richtlijn is het vaststellen van een kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwateren en grondwater, waarmee o.a. aquatische ecosystemen voor verdere achteruitgang worden behoed en worden beschermd en verbeterd, bijvoorbeeld door progressieve verminderingen van lozingen, waardoor op den duur voldoende grond- en oppervlaktewater van goede kwaliteit beschikbaar is. Daartoe dienen de betreffende wateren te worden geïdentificeerd, doelen te worden gesteld, monitoring en evaluatie plaats te vinden en maatregelen te worden uitgevoerd.

STROOMGEBIEDEN

De richtlijn heeft voor het realiseren van de bovenstaande doelen en de benodigde organisatiestructuur gekozen voor het stroomgebiedbeheer. Dit betekent dat de lidstaten hun land moeten indelen in stroomgebieden. Ook grondwater moet aan een stroomgebied worden toegewezen. De maatregelen worden per stroomgebied gecoördineerd. Uiteindelijk dient per stroomgebied een beheersplan te worden opgesteld.

STROOMGEBIEDBEHEERSPLAN

Elke zes jaar dient per stroomgebied een stroomgebiedbeheersplan te worden opgesteld. In Bijlage VII van de KRW, wordt beschreven wat er in het plan dient te worden opgenomen. Het plan bevat een 'programma van maatregelen', waarmee men aan de doelstellingen van de richtlijn denkt te voldoen. Andere zaken welke in het beheersplan dienen te worden opgenomen zijn o.a.: een algemene beschrijving van het stroomgebied, belastingen en effecten van menselijk gebruik, lijst beschermde gebieden, monitoringsresultaten, vastgestelde milieudoelstellingen (conform richtlijn) en een economische analyse van het watergebruik. De stroomgebiedbeheersplannen kunnen worden aangevuld met de opstelling van meer gedetailleerde programma's en beheersplannen per deelstroomgebied, sector, of watertype, waarin specifieke aspecten van het waterbeheer aan de orde komen.

KWALITEITSBEOORDELING

Een belangrijk aspect van het stroomgebiedbeheersplan is het vaststellen van 'een goede toestand van het water'. In de KRW wordt daarbij onderscheid gemaakt in oppervlaktewater en grondwater. Voor oppervlaktewateren dient 'een goede ecologische toestand' en 'een goede chemische toestand' danwel een 'goed ecologisch potentieel' te worden vastgesteld. Voor de beoordeling van de kwaliteit worden door de lidstaten beoordelingssystemen ontwikkeld voor verschillende typen en categorieën van wateren. Hiervoor moeten referenties worden gedefinieerd en maatlatten (met 5 klassen) worden ontwikkeld. Op die manier kan de weg naar de 'goede toestand' of het 'goed ecologisch potentieel' worden gevolgd.

Een 'goede ecologische toestand' wordt in de KRW gedefinieerd als de situatie die een geringe mate van verstoring vertoont ten gevolge van menselijke activiteiten en slechts licht afwijkt de onverstoorde staat (natuurlijke wateren). In sterk veranderde en kunstmatige wateren wijkt het goed ecologisch potentieel slechts licht af van maximum ecologisch potentieel. Alleen als het water door menselijke activiteit hydromorfologisch zodanig is gewijzigd dat de goede ecologische toestand niet kan worden bereikt, zal het geoorloofd zijn aan het maximum ecologisch potentieel minder strenge eisen te stellen dan aan de zeer goede ecologische toestand.

Relevante kwaliteitselementen voor oppervlaktewateren zijn o.a. fytoplankton, macrofyten, macrofauna, vis, hydromorfologie en fysische/ chemische eigenschappen.

MAATREGELENPROGRAMMA

Voor elk stroomgebied wordt een maatregelenprogramma opgesteld op basis van de resultaten van de karakterisering van het watertype, de effectbeoordeling en de economische analyse. Hierin kan verwezen worden naar maatregelen die voortvloeien uit nationale wetgeving.

MONITORINGSPROGRAMMA

Voor elk stroomgebied dient een monitoringsprogramma te worden opgesteld voor oppervlaktewateren, grondwater en beschermde gebieden, om een samenhangend totaalbeeld te krijgen van de toestand van het water. Op grond van de monitoringsresultaten moeten de water-lichamen in vijf klassen ingedeeld worden: zeer goed (blauw), goed (groen), matig (geel), ontoereikend (oranje) en slecht (rood). De resultaten dienen in kaartvorm te worden opgenomen in de stroomgebiedbeheersplannen. Monitoring vindt plaats op verschillende niveaus: toestand-, trend- en operationele monitoring en monitoring voor nader onderzoek. Bij het niet voldoen aan de eisen van de KRW, dienen de oorzaken hiervan te worden achterhaald. Dit betekent vervolgens dat de monitoringsgegevens van het achterliggende gebied dienen te worden meegenomen.

PLANNING

Op 22 december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water officieel van kracht geworden. De doelstellingen moeten op 22 december 2015 zijn bereikt. Deze termijn kan worden verlengd met twee periodes van 6 jaar. De uiteindelijke deadline is 2027 (Tabel 1).

Na 4 jaar (2004) moet de eerste inhoudelijke slag zijn gemaakt met een beschrijving van de kenmerken van de stroomgebiedsdistricten. Na 9 jaar (2009) is de eerste belangrijke mijlpaal, wanneer de internationale stroomgebiedbeheersplannen op tafel moeten liggen. Na elke 6 jaar wordt het stroomgebiedbeheersplan getoetst en indien noodzakelijk gecorrigeerd.

TABEL 1

PLANNING KADERRICHTLIJN WATER.

Jaar	Gebeurtenis
2000	Inwerkingtreding Europese Kaderrichtlijn Water
2003	1. Bepaling afzonderlijke stroomgebieden 2. Passende wettelijke en bestuursrechtelijke regelingen 3. Aanwijzen bevoegde autoriteit
2004	1. Kenmerken stroomgebieden - Categorisering oppervlaktewaterlichamen - Typering - Bepaling referentie 2. Beoordeling milieueffecten menselijke activiteiten 3. Economische analyse watergebruik 4. Register van beschermde gebieden
2006	Monitoringsprogramma's operationeel
2008	Informereren/raadplegen publiek over opstellen Stroomgebiedbeheersplannen
2009	1. Maatregelenprogramma's vastgesteld 2. Publicatie stroomgebiedbeheersplannen
2015	Het water in Nederland voldoet aan de GET of MEP

2.2.2 BETEKENIS VOOR VENNEN

Hoewel vennen vaak losstaande wateren zijn dienen ze te worden toegekend aan een stroomgebied. Bij de verdere categorisering worden vennen, voor zover als apart waterlichaam onderscheiden, onderverdeeld in de categorie 'meren' en dient verdere typering via deze categorie te gebeuren (Elbersen e.a. 2002). Gezien de bijzondere waarden van vennen in het algemeen en de specifieke aspecten van het waterbeheer (en natuurbeheer), kan worden overwogen voor vennen een meer gedetailleerd programma of beheersplan op te stellen. Hierin staan de lidstaten van de EU vrij. Vennen zullen vaker andere Nederlandse oppervlaktewateren kunnen worden ingedeeld in de categorie 'natuurlijke wateren'. Veel vennen zijn echter ontstaan door het uitgraven van met veen dichtgegroeide plassen en kunnen wellicht worden aangemerkt als 'sterk veranderde wateren'.

Na toekenning aan een stroomgebied dient de goede ecologische toestand en de goede chemische toestand (de referentie) van het ven te worden vastgesteld. Het zal voor de ecologische doelen in de praktijk weinig uitmaken of een ven als (hydromorfologisch) 'sterk veranderd water' wordt aangewezen. Dat is alleen van belang als de hydromorfologische veranderingen zodanig zijn dat de goede ecologische toestand (GET) hierdoor niet kan worden bereikt (Projectgroep Implementatie Kaderrichtlijn Water 2003).

Na het bepalen van de referentie dienen voor de verschillende vennen de milieueffecten als gevolg van menselijke activiteiten te worden bepaald en dient een economische analyse van

het waterverbruik te worden uitgevoerd. Het voert in dit kader te ver deze verder uit te werken. Hetzelfde geldt voor maatregelenprogramma's welke ook voor vennen zullen moeten worden opgesteld.

MONITORINGSPROGRAMMA VENNEN

De KRW schrijft monitoring van de ecologische en de chemische toestand van oppervlaktewateren voor. Ook voor vennen (> 50 ha) geldt deze verplichting.

Dit houdt in dat er voor vennen een 'toestand- en trend monitoring' en een 'operationele monitoring' moet worden opgezet. In sommige gevallen dient ook een 'programma voor monitoring voor nader onderzoek' te worden opgesteld.

Voor de categorie meren (waaronder vennen worden geschaard) betekent dit dat parameters uit Tabel 2 met een in de richtlijn vastgestelde meetfrequentie (variërend van één maand tot drie jaar) dienen te worden onderzocht en gemonitord.

WEERGAVE RESULTATEN

Om de monitoringsresultaten te kunnen vergelijken dienen de resultaten te worden uitgedrukt in ecologische kwaliteitscoëfficiënten. Deze coëfficiënten geven de verhouding aan tussen waarden van de voor een bepaald oppervlaktewaterlichaam vastgestelde biologische parameter en de waarden van die parameter voor de referentieomstandigheden. De coëfficiënt wordt uitgedrukt in een getalswaarde tussen nul en één, waarbij waarden in de buurt van 1 op een goede toestand wijzen en waarden rond de 0 op een slechte ecologische toestand. De uiteindelijke toestand van de waterlichamen wordt in vijf klassen ingedeeld: zeer goed, goed, matig, ontoereikend en slecht.

TABEL 2 OVERZICHT VAN DE PARAMETERS DIE VOLGENS BIJLAGE V VAN DE KRW IN MEREN (WAARONDER VENNEN) DIENEN TE WORDEN ONDERZocht.

Biologische elementen

Taxonomische samenstelling, abundantie en biomassa van het fytoplankton
 Taxonomische samenstelling en abundantie van de macrofyten en het fyto­benthos
 Taxonomische samenstelling en abundantie van de bentische ongewervelde fauna
 Soortensamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw van de visfauna

Hydromorfologische elementen die mede bepalend zijn voor de biologische elementen

Hydrologisch regime
 Kwantiteit en dynamiek van de waterstroming
 Verblijftijd
 Verbinding met het grondwaterlichaam

Morfologie
 Variatie van de meerdiepte
 Kwantiteit, structuur en substraat van de meerbodem
 Structuur van de meeroever

Chemische en fysisch-chemische elementen die mede bepalend zijn voor de biologische elementen

Doorzicht
 Thermische omstandigheden
 Zuurstofhuishouding
 Zoutgehalte
 Verzuuringstoestand
 Nutriënten

Specifieke verontreinigende stoffen

Verontreiniging door alle prioritare stoffen waarvan is vastgesteld dat zij in het waterlichaam worden geloosd
 Andere stoffen waarvan is vastgesteld dat zij in significante hoeveelheden in het waterlichaam worden geloosd



3

VENNEN

De gegevens in dit hoofdstuk zijn ontleend aan het overzicht van het aquatisch natuurdoeltype vennen (Arts 2000) en de daarin vermelde literatuur, tenzij anders vermeld. Zie ook Van Dam & Buskens (1993).

DE GERRITSFLES BIJ KOOTWIJK HEEFT ZIJN ONTSTAAN VOORNAMELIJK TE DANKEN AAN DE ACTIVITEIT VAN HET STUIFZAND IN DE 19E EEUW (KLM LUCHTFOTOGRAFIE).



3.1 VERSPREIDING, ONTSTAAN, MORFOLOGIE

3.1.1 INLEIDING

Vennen zijn van origine veelal hydrologisch geïsoleerde, ook met lokaal grondwater gevoede, kleine, veelal ondiepe (<2 m) wateren gelegen op de pleistocene zandgronden, meestal in inzigggebieden en bij bovenlopen van beken. De waterstand fluctueert in meerdere of mindere mate met het seizoen. Door hun ligging in voedsel- en kalkarme zandgronden hebben ze van oorsprong een relatief voedselarm karakter en zijn ze niet of in geringe mate gebufferd (de alkaliniteit is laag). Hun oppervlak is meestal gering (enkele hectaren of minder).

Tot de 'vennen' worden in dit rapport alle, in het binnenland gelegen, zwak gebufferde, aquatische milieus gerekend. Andere zwak gebufferde wateren komen voor in de duinen op het vasteland en de eilanden langs de kust. Er zijn in Nederland naar schatting ca 4000

vennen: vooral in Drenthe, Twente, Noord-Brabant en Noord- en Midden-Limburg is de dichtheid groot. Ook in de aangrenzende gebieden van Vlaanderen, Nedersaksen en Noordrijn-Westfalen komen vennen voor.

3.1.2 ONTSTAAN EN OUDERDOM

Vennen kunnen zijn ontstaan op een natuurlijke wijze of door kleinschalig menselijke invloeden. De verschillende ontstaanswijzen (Tabel 3) worden hierna kort besproken.

TABEL 3 SAMENVATTEND OVERZICHT VAN ONTSTAANSWIJZE EN BELANGRIJKSTE PROCESSEN, BEDREIGINGEN EN BEHEERSMAATREGELEN IN VERSCHILLENDE VENTYPEN (ARTS 2000).

Ventype (nr)	Ontstaanswijze en morfologie	Hoofdfactoren	Bedreigingen en trends	Herstelbeheer
<i>oligotroof, zuur ven zonder hoogveenontwikkeling (1a)</i>	Uitblazingskom, verveningsven	Grote peilfluctuaties, geen buffering	Verzuring, vermessing, verdroging	Vrijstellen van bos, plaggen
<i>ionenrijker, zuur ven zonder hoogveenontwikkeling (1b)</i>	Uitblazingskom, stuifzandven, verveningsven	Grote peilfluctuaties, geen buffering	Verzuring, vermessing, verdroging	Vrijstellen van bos, plaggen
<i>oligotroof hoogveenven (1c)</i>	Uitblazingskom, verveningsven, stroomgeulven, pingoruïne	Geringe peilfluctuaties, Hoogveenvorming, geen buffering	Verzuring, vermessing, verdroging	Sloten en greppels dichtten, water opzetten
<i>water in hoogveengebied (1d)</i>	Verveningsven	Geringe peilfluctuaties, Hoogveenvorming, geen buffering	Verzuring, vermessing, verdroging	Water vasthouden
<i>ionenrijker hoogveenven (2a)</i>	Uitblazingskom, stuifzand-ven, verveningsven, pingo-ruïne, stroomdalven	Geringe peilfluctuaties, Hoogveenvorming, geringe buffering	Verzuring, vermessing, verdroging	Sloten en greppels dichtten, water opzetten, kappen bos,
<i>zeer zwak gebufferd zandbodemven (2b)</i>	Uitblazingskom, stuifzand-ven, verveningsven, kluun-ven, stroomgeulven, zandafgraving, kluunven, leemput, ijsbaan, verveningsven	Grote peilfluctuaties, droogval, dynamiek, geringe buffering	Verzuring, vermessing, verdroging	Herstel hydrologie, opschonen en bufferen, vrijstellen van bos
<i>ondiep, zwak gebufferd zandbodemven (3a)</i>	Uitblazingskom, stuifzand-ven, verveningsven, kluun-ven, stroomgeulven, zandafgraving, kluunven, leemput, ijsbaan, verveningsven	Grote peilfluctuaties, droogval, dynamiek, buffering	Verzuring, vermessing, verdroging, eutrofiëring	Herstel hydrologie, opschonen en bufferen, vrijstellen van bos
<i>dieper, zwak gebufferd zandbodemven (3b)</i>	Pingoruïne, wiel, zandafgraving	Grote peilfluctuaties, dynamiek, buffering	Eutrofiëring, vermessing, verdroging	Opschonen, vrijstellen van bos
<i>beekdalven (3c)</i>	Uitblazingskom, stroomdalven, verveningsven (?)	Inundatie	Eutrofiëring, vermessing, verdroging	Opschonen, inlaat voorgezuiverd oppervlaktewater

WIND, WATER, SNEEUW EN IJS

Veel vennen zijn in het verleden ontstaan als gevolg van windwerking en daarop volgende stagnatie van water op één of meerdere slecht doorlatende lagen (uitblazingskommen, uitwaaiingslaagten, stuifzandvennen en stroomgeulvennen). Door stagnatie van water in de laagten op één of meerdere slecht doorlatende lagen zoals ijzeroer, gliede, leem, veen, verkitte zandlagen en kazige B-horizonten ontstonden vennen. In hoog boven het grondwater gelegen vennen zijn dikte en doorlatendheid van de venbodem bepalend voor de mate van wegzijging van water uit deze vennen. Indien de slecht doorlatende lagen het stagnerende water afsluiten van het grondwater, is er sprake van een schijngrondwaterspiegel. Deze vennen kunnen, al dan niet periodiek, in contact staan met lokaal grondwater. Grondwatergevoede vennen hebben geen schijngrondwaterspiegel en maken deel uit van lokale grondwatersystemen.

Wonder ven, wie toch groef er
Uwen afgrond, Uwen oever?
Zijt gij in een heel donkeren nacht
Orgezien, met kraterskracht
Uit de heigrond komen breken?
Gaf voor 't gul en goed onthaal
U de zeevloed – gast royaal –
Bij zijn heengaan aan deez' streken?

(UIT: DE VALK 1951)

Stroomdal- of beekdalvennen (vooral in Noord-Brabant) zijn ontstaan als oude beekmeander of laagte in een beekdal. Door hun ligging op een gebufferde bodem (beekafzettingen) en de beïnvloeding door beekwater waren deze vennen matig voedselrijk en vrij goed gebufferd.

ANDERE NATUURLIJKE OORSPRONG

Na de bedijking van de rivieren zijn ook zwak gebufferde wateren ontstaan als gevolg van dijkdoorbraken op plaatsen waar de dijk grenst aan hogere zandgronden. Een aantal wielen in Noord-Brabant ligt op de grens met het zandgebied en heeft daardoor een relatief voedselarm karakter.

In het noorden van het land hebben zich zwak gebufferde wateren ontwikkeld in de vorm van pingoruïnes ('dobben'). Deze ronde, vrij diepe meertjes zijn overgebleven na de laatste ijstijd, als gevolg van het smelten van een ijslens in de bodem.

Door opstuiving van zand op een veenlaag zijn de zogenaamde fortvennen ontstaan.

UITGRAVEN

Tot in de 20^e eeuw zijn veel vennen ontstaan door kleinschalige winning van zand, turf (verveningsvennen, veenputten, veenplassen) en andere vormen van brandstof (de zogenaamde kluunvennen, vooral in Twente), leem (leemputten, leemkuilen), uitbranden van venige laagten en plaggen in de heide. Door het vervenen van met veen opgevulde kommen, ontstonden er op secundaire wijze vennen. Door de menselijke ingrepen werd de successie vertraagd dan wel teruggezet in de tijd, waardoor venlevensgemeenschappen steeds opnieuw ontstonden en in stand bleven.

Een aantal ondiepe zwak gebufferde, voedselarme wateren is gegraven als ijsbaan. Een combinatie van gunstige abiotische omstandigheden met een geschikt beheer (maaien en vaak inlaat van grondwater) leidde tot het ontstaan van venlevensgemeenschappen in ijsbanen.

In hoogveengebieden zijn door vervening vrij grote, diepe, vaak rechthoekige wateren ontstaan.

OUDERDOM

Pingoruïnes zijn ontstaan aan het einde van de laatste ijstijd (het Weichselien, ca 25 000 jaar geleden) ontstaan. Uitblazingskommen ontstonden in het dekzandlandschap aan het einde van de laatste ijstijd en het begin van het Holoceen, zo'n 10.000 jaar geleden. Stuifzandvennen zijn vanaf de Middeleeuwen gevormd. Dat proces gaat tot op heden op enkele locaties door met de vorming van voor water slecht doorlatende ijzerbandjes in podzolen in heidebodems.

3.1.3 MORFOLOGIE EN BODEM

De uiteenlopende wijzen waarop vennen ontstaan zijn, leiden tot verschillen in morfologie. Levensgemeenschappen van vennen worden niet alleen in vennen met een natuurlijke ontstaanswijze aangetroffen, maar ook in laagten in heidegebieden, kommen, plagplekken, zandafgravingen, kluunvennen, leemputten, ijsbanen, wielen, pingoruïnes en oude meanders van beken of rivieren. De pingoruïnes en wielen zijn het diepste. De overige zijn ondiep. Daarnaast is een onderscheid te maken in vlakke, schotelvormige vennen en relatief diepere, komvormige vennen. Schotelvormige vennen kunnen eerder geheel of gedeeltelijk droogvallen.

Afhankelijk van diepte, morfologie en hydrologie kan in vennen veenvorming optreden, waardoor een veensubstraat wordt gevormd. Door vervening tot op de zandbodem ontstaan op secundaire wijze zandsubstraten. Pingoruïnes worden gekarakteriseerd door het voor-

komen van een zogenaamde gyttjalaag, een organische laag, in de ondergrond. Sommige diepe vennen in Limburg hebben een kalkgyttjalaag.

3.1.4 HALFNATUURLIJKE ELEMENTEN

Vennen zijn ontstaan op natuurlijke wijze en/of door menselijk toedoen, zoals hierboven is toegelicht. Vennen waren tot in het begin van de 20^e eeuw onderdeel van het half-natuurlijke landschap, zoals dat toen aanwezig was. De kleinschalige menselijke beïnvloeding (wassen van schapen, zwemmen, schaatsen, gebruik als vis(kweek)vijver, plaggen, turfwinning, klunen, zand- en leemwinning) was mede bepalend voor de levensgemeenschap. Er was hierdoor een meer of minder sterke buffering en er ontstonden steeds weer minerale bodems, waardoor de successie werd teruggezet (zie ook Tabel 3).

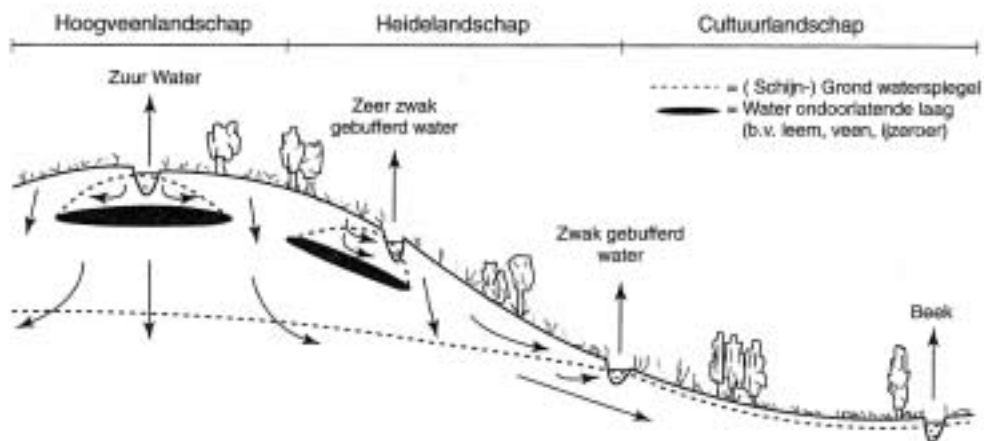
3.2 LANDSCHAPSECOLOGISCHE ASPECTEN

In Figuur 3 staat een sterk geschematiseerde doorsnede van het landschap van de hogere zandgronden met de positie van vennen daarin. De vennen op de hoogste delen van deze zandgronden, de inrijgebieden, worden alleen door regenwater gevoed. Ze zijn daardoor van oorsprong ongebufferd en extreem voedselarm. De vennen op de flanken, worden gevoed door regenwater en oppervlakkig afstromend, jong grondwater, òf ze staan rechtstreeks in contact met grondwater. Derhalve zijn deze vennen zeer zwak tot zwak gebufferd. De van nature meest voedselrijke vennen liggen in beekdalen en andere dalvormige laagtes en depressies, waar sprake is van een grote invloed van zwak gebufferd grond- of oppervlaktewater. In beekdalen kwamen vennen als gevolg van ontginningen in bovenstroomse gebieden meer en meer onder invloed te liggen van beekinundaties, door toegenomen onregelmatigheden in de beekafvoer. Bovendien nam de voedselrijkdom van het beekwater toe en daardoor ook die van de vennen.

Naast de ligging van vennen in het landschap zijn vooral de lokale omstandigheden bepalend voor de hydrologische toestand en de mate van buffering van vennen.

FIGUUR 3

DE POSITIE VAN HET DIVERSE VENTYPEN IN HET LANDSCHAP, MET ENKELE HYDROLOGISCHE RELATIES (BROUWER E.A. 1996).



3.3 NATUURLIJKE PROCESSEN

De operationele processen in vennen leiden tot toestandsvariabelen, de abiotische hoofd-factoren, die biologische verschillen in levensgemeenschappen en ecosystemen verklaren.

3.3.1 HYDROLOGIE INUNDATIE

Vennen die zijn ontstaan als oude beekmeanders of als andere laagten in beekdalen, de zogenaamde stroomdalvennen kwamen als gevolg van ontginningen in bovenstroomse gebieden meer en meer onder invloed van beekinundaties. Door deze inundaties met beekwater werden deze vennen voedselrijker en matig gebufferd.

HYDROLOGISCHE ISOLATIE

Een grote groep vennen bezit slecht doorlatende lagen in de ondergrond. Dit zijn leemlagen, of secundaire afzettingen, gevormd onder invloed van infiltrerend regenwater, zoals ijzerbandjes of organische afzettingen, gevormd door inspoeling van disperse humus (o.a. gliedelagen, verkitte B-horizonten en waterhardlagen). Ook organische bodems en verticale ijzerwanden dragen bij aan waterstagnatie. Vaak zijn combinaties van waterkerende lagen aanwezig. Dikte en doorlatendheid van de venbodem zijn bepalend voor de mate van wegzijging van water uit deze vennen.

Wordt het stagnerende water afgesloten van het grondwater, dan is er sprake van een schijngrondwaterspiegel. Men spreekt van hydrologische isolatie indien het ven geheel of vrijwel geheel afhankelijk is van regenwater. Hydrologisch geïsoleerde vennen, gevoed door alleen regenwater, zijn van nature niet of nauwelijks gebufferd en zuur.

VOEDING MET LOCAAL GRONDWATER

Vaak staan vennen, ook al liggen ze op slecht doorlatende of waterkerende lagen, in contact met lokale grondwatersystemen. Het effect hiervan op de levensgemeenschappen is afhankelijk van de chemische samenstelling van het grondwater. Is het grondwater enigszins gebufferd, dan leidt deze beïnvloeding tot een lichte aanrijking met basen en een lichte verhoging van de buffercapaciteit in vergelijking met voeding door zuur, ongebufferd grondwater of regenwater.

De mate van buffering van het grondwater wordt bepaald door de mineralogische samenstelling van het doorstroomde substraat. De mate van buffering van een ven is sterk bepalend voor de zuurgraad. Zeer zwak of zwak gebufferde vennen zijn zwak zuur en minder zuur dan niet gebufferde vennen.

PEILFLUCTUATIES

Peilfluctuaties zijn in hoge mate bepalend voor de vegetatietypen en vegetatieontwikkelingen. Bij grote fluctuaties (>0,5 m) treedt verlanding naar hoogveen niet op en wordt het eindstadium van de vegetatiesuccessie onder zure, ongebufferde omstandigheden gevormd door ondergedoken veenmosbegroeiingen. Onder zeer zwak gebufferde, ionenrijkere omstandigheden kunnen aan venranden vegetaties met veenpluis en pijpenstrootje een eindstadium vormen. Alleen bij kleine peilfluctuaties (<0,5 m) treedt verlanding en secundaire hoogveenvorming op.

In vennen met een minerale bodem, de zogenaamde zandbodemvennen, zijn peilfluctuaties meestal relatief groot. Mede hierdoor treedt verlanding en hoogveenvorming vaak niet op (zie ook windexpositie).

DROOGVAL

In vennen zonder waterkerende laag stijgt en daalt het waterpeil met dat van het grondwater. In de zomerperiode kunnen ze volledig droogvallen. De zeer zwak en zwak gebufferde vennen behoren tot deze categorie. De diepere, zwak gebufferde vennen blijven voldoende water houden en vallen maar ten dele droog. Ook de waterstanden in vennen met een waterkerende laag of met een schijngrondwaterspiegel kunnen sterk fluctueren. Bij sterke fluctuatie van de waterstand treedt vrijwel geen veenvorming op, omdat het dode plantenmateriaal als het in contact komt met zuurstof relatief snel wordt afgebroken of door de wind wordt weggeblazen.

3.3.2 WINDEXPOSITIE

Een onbeschutte ligging en expositie aan de wind worden vooral landschappelijk bepaald. Door de overwegende westenwind kan aan de geëxponeerde oostoever een zandig substraat in stand blijven. Een dergelijk substraat is een essentiële voorwaarde voor het voortbestaan van de karakteristieke vegetaties van vennen met een minerale zandbodem. Expositie aan de wind is daarom voor zandbodemvennen een onmisbare factor.

Aan de westzijde van zandbodemvennen kan in de luwte organisch materiaal bezinken, en kunnen zich in beperkte mate verlandingsgemeenschappen van bijvoorbeeld emerse waterplanten ontwikkelen. Hoogveenvorming ontbreekt. Als gevolg van de windwerking, de lage productiviteit van zandbodemvennen (<100 g.m² droge stof), de relatief grote peilfluctuaties en het regelmatig droogvallen treedt geen volledige verlanding op en blijven de systemen langdurig 'open'. Een onbeschutte ligging was vanaf de Middeleeuwen tot aan het begin van de 20^e eeuw heel gewoon, toen vennen vooral gebonden waren aan de open heidelandschappen en zandverstuivingen.

Bosvennen zijn minder aan de wind geëxponeerd. Een beschutte ligging bevordert de verlanding.

3.3.3 VERLANDING

Of verlanding optreedt hangt af van een aantal onderliggende processen, namelijk de grootte van de peilfluctuaties, de mate van wind-expositie, het al dan niet optreden van inundatie en het optreden van droogval. Deze processen dragen bij aan een verhoging van de dynamiek, waardoor enige vorm van verlanding achterwege blijft. Daarnaast spelen ook morfologie en diepte een rol. Ondiepe, schotelvormige (vlakke) vennen zullen eerder droogvallen en hebben relatief grote peilfluctuaties.

In diepere, komvormige vennen, die niet geïnundeerd worden en niet droogvallen en waar de peilfluctuaties gering zijn, treedt ophoping van organisch materiaal op in het gehele ven. In combinatie met het permanent waterhoudend zijn, vindt veenvorming plaats (secundaire hoogveenvorming). Beschutting heeft hierop een positieve invloed.

De vorming van hoogveen verloopt via initiële verlandingsstadia van drijftillen van veenmossen en hogere planten, waaronder knolrus en klein blaasjeskruid. Ook in de relatief grote, rechthoekige en diepe wateren in hoogveengebieden is het opnieuw optreden van hoogveengroei afhankelijk van het ontstaan van drijftillen van veenmossen. Drijftilvorming treedt alleen op bij voldoende beschikbaarheid van CO₂. Voor de ontwikkeling van hoogveenvegetaties is een zeer lichte buffering noodzakelijk. Bij te lage pH kan dit proces niet plaatsvinden.

CONCLUSIE VOOR TYPOLOGIE

Door verschillen in het optreden van de processen verlanding en hoogveenvorming (als gevolg van landschappelijke verschillen), verschillen in dynamiek en in morfologie en diepte, kan een verdeling worden gemaakt in vennen met een geringe verlanding (zandbodenvennen, beekdalvennen en vennen met een veenbodem waar peilfluctuaties groot zijn) en vennen waarin verlanding en secundaire hoogveenvorming optreedt (hoogveenvennen met geringe peilfluctuaties en wateren in hoogveengebieden).

3.3.4 NIET-HYDROLOGISCHE BUFFERING

KALKHOUDEND SEDIMENT

De zandafzettingen waarin vennen zijn ontstaan, kunnen variëren van kalkarm tot kalkhoudend. Binnen dit bereik worden verschillen in buffering, naast verschillen in hydrologie, ook bepaald door verschillen in de mate van kalkrijkdom van het sediment. Gebufferde substraten zoals kalkhoudend zand en leem kunnen bijdragen aan het ontstaan of herstel van buffering in vennen.

KLEINSCHALIG MENSELIJK GEBRUIK

Als gevolg van kleinschalig menselijk gebruik van vennen, zoals dat tot in het begin van de 20^e eeuw gebruikelijk was, werd de basenrijkdom van vennen beïnvloed en kon een zwakke buffering ontstaan. Dergelijke kleinschalige menselijke gebruiksvormen waren het wassen van schapen, zwemmen, schaatsen (met vaak daarmee samenhangend inlaat van oppervlaktewater of grondwater voor waterstandsregulering), gebruik als vis(kweek)vijver (en daarmee samenhangende maatregelen zoals bemesting en bekalking) en waterinlaat.

INSTUIVEN VAN ZAND

In vennen in stuifzandgebieden kon door inwaaien van zand mineralisatie van de veenbodem, optreden met als gevolg het vrijkomen van mineralen, calciumionen en voedingsstoffen.

CONCLUSIE VOOR TYPOLOGIE

Op basis van de mate van buffering (welke afhangt van bodemsamenstelling, hydrologie en kleinschalige menselijke beïnvloeding) kan binnen de vennen met een organische bodem op grond van de kalkrijkdom een tweedeling worden gemaakt in ongebufferde vennen (zure vennen; ionenrijkere, matig zure vennen; hoogveenvennen; wateren in hoogveengebieden) enerzijds en zeer zwak gebufferde vennen anderzijds (ionenrijkere hoogveenvennen). Binnen de groep van vennen met een minerale zandbodem kan op grond van de mate van buffering (alkaliniteit) een verdere onderverdeling worden aangebracht in zeer zwak gebufferde vennen en zwak gebufferde vennen.

3.3.5 OVERIGE PROCESSEN

OPLOSSEN VAN HUMUSZUREN

Licht is de belangrijkste limiterende factor voor plantengroei. In niet-gedegreerde, zure vensystemen veroorzaken humusstoffen een verminderde lichtdoordringing. Het gaat dan om zure vennen waarin de waterlaag bruin gekleurd is door humusstoffen. Hierdoor worden vegetaties submers minder diep aangetroffen. De Nederlandse vennen zijn in vergelijking met dezelfde milieutypen in het buitenland veel ondieper. Een, als gevolg van lichtbeperking, minder uitgesproken verticale zonering speelt dan ook nauwelijks, omdat een dergelijke zonering in Nederlandse vennen niet goed ontwikkeld is. De submerse

plantengroei in humusrijke vennen kan echter wel licht-gelimiteerd zijn en daardoor beperkter of alleen aanwezig net onder het wateroppervlak. Een tweede effect van kleuring van het water door humusstoffen is een filtering van het daglicht, waardoor de spectrale samenstelling verandert. Daarnaast hebben humuszuren een belangrijke invloed op de beschikbaarheid van ionen voor de plantengroei.

Oplossen van humuszuren is vooral een belangrijk proces in zure tot matig zure vennen met een organische bodem, in hoogveenvennen en in wateren in hoogveengebieden, maar kan ook voorkomen in zeer zwak gebufferde vennen als gevolg van inlaat van gebufferd water.

LIMITATIE VAN VOEDINGSSTOFFEN

De belangrijkste groeilimiterende voedingsstoffen in vennen zijn stikstof, fosfaat en koolstof. In zwak gebufferde vennen kunnen zowel fosfaat als koolstof groeibeperkend zijn. Stikstof is in vergelijkbare systemen in het buitenland in beperkte mate voor handen, maar is onder de huidige Nederlandse omstandigheden met hoge stikstofdeposities niet meer beperkend. Sommige waterplanten uit zwak gebufferde wateren zijn aangepast aan koolstoflimitatie. In feite vormt dit de bestaansvoorwaarde voor deze soorten. Alleen in perioden met aanvoer van kooldioxiderijk grondwater of na perioden van droogvallen is de koolstofbeschikbaarheid tijdelijk groter. De koolstoflimitatie wordt opgeheven indien door (her)verzuring de pH daalt beneden 5. In verzuurde wateren stijgt de kooldioxideconcentratie. Fosfaatlimitatie wordt opgeheven indien door aanvoer van stoffen de fosfaatconcentraties stijgen. In zwak en zeer zwak gebufferde zandbodemvennen is stikstof vooral aanwezig in de vorm van nitraat, in zure vennen in de vorm van ammonium.

In door vervening ontstane wateren in hoogveengebieden blijkt de aanwezigheid van voldoende CO₂ van groot belang te zijn voor het opnieuw optreden van veenmosgroei en het initiëren van de beginstadia van hoogveenvorming. Toevoer van voldoende CO₂ hangt mede samen met de voeding van deze vennen met gebufferd grondwater.

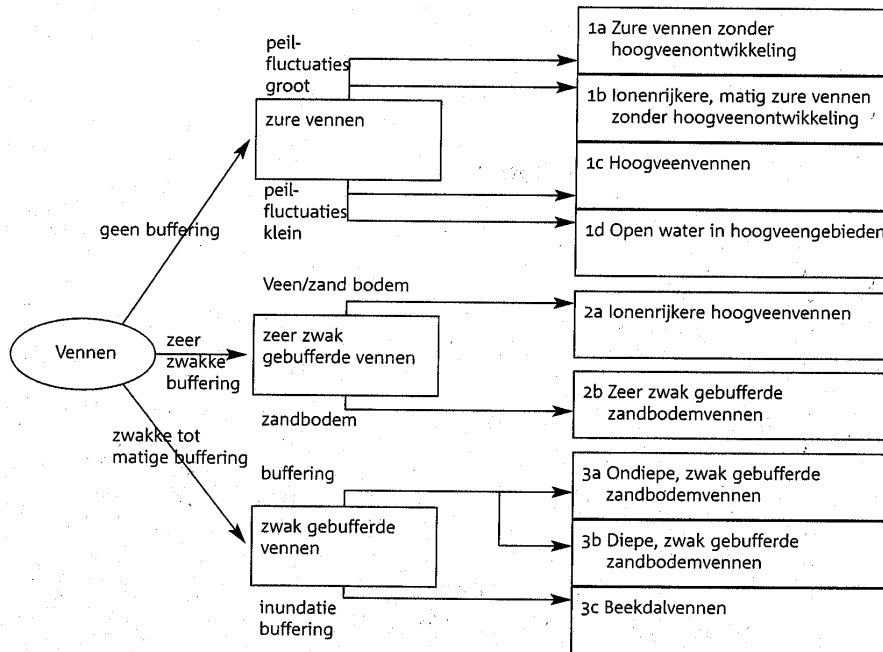
Limitatie van voedingsstoffen speelt in alle vennen een rol, het minst in de stroomdalvennen.

SAMENVATTING

Figuur 4 geeft geschematiseerd de onderscheidende operationele processen weer die leiden tot de verschillen ventypen die zijn onderscheiden in Arts (2000).

FIGUUR 4

OPERATIONELE PROCESSEN, DIE LEIDEN TOT DE VERSCHILLENDE VENTYPEN (ARTS 2000).



3.4 BEDREIGINGEN EN TRENDS

3.4.1 TRENDS VÓÓR UITVOERING VAN BEHEERSMAATREGELEN

OORZAKEN

Voor het verdwijnen van het venbiotop is ontginning de belangrijkste oorzaak geweest, vooral in de eerste helft van de 20^e eeuw. In vennen die gespaard zijn gebleven voor de grootschalige ontginningen zijn de levensgemeenschappen in die eeuw sterk achteruit te gaan, eerst door eutrofiëring en later ook door verzuring ten gevolge van atmosferische depositie. Dit is voor zandbodernvennen gekwantificeerd en veel beter bekend dan voor andere typen. Van de veranderingen in van nature zure vennen zonder hoogveenverlanding weten we eigenlijk heel weinig. Enige kwantificering van de achteruitgang in hoogveenvennen en van nature zure vennen ontbreekt. In de tijd zijn niet alle oorzaken voor de degradatie altijd even belangrijk geweest. In de eerste helft van deze eeuw was de achteruitgang in vennen voor het grootste deel te wijten aan eutrofiëring.



ZANDBODEMVENNEN

De voornaamste oorzaak voor de achteruitgang van de levensgemeenschappen in zandbodernvennen is verzuring als gevolg van antropogene invloeden geweest. In de Nederlandse situatie gaat verzuring altijd gepaard met vermesting (= verrijking met ammonium). Eutrofiëring (= verrijking met stikstof en fosfaat) en alkaliserings zijn als oorzaken kwantitatief van minder belang. Verdroging is niet als aparte oorzaak gekwantificeerd, aangezien de effecten ervan in zandbodernvennen niet te scheiden zijn van die van verzuring en vermesting, of eutrofiëring. Overigens heeft verdroging in grotere gebieden ook tot versnippering geleid, hetgeen voor weinig-mobiele soorten ongunstig heeft uitgepakt.

HOOGVEENVENNEN

De levensgemeenschappen in hoogveenvennen zijn door eutrofiëring en ontwatering (bijvoorbeeld door de aanleg van bossen in stuifzandgebieden) sterk achteruitgegaan.

Waarschijnlijk is ook in dit type verzuring door atmosferische depositie de hoofdoorzaak van de veranderingen. Dat is echter veel minder zichtbaar dan in zandbodenvennen. Diatomeeën kunnen hier goed als indicatoren voor verzuring worden gebruikt. In verzurende, ionenrijkere hoogveenvennen zijn de veranderingen nog het beste zichtbaar: juist die indicatoren verdwijnen, die ionenrijkere en mesotrofe omstandigheden indiceren (oligotrofiëring). Daarbij neemt de soortenrijkdom af. Bij eutrofiëring door bijvoorbeeld landbouwwater zijn de veranderingen in hoogveenvennen net zo ingrijpend en kunnen vergelijkbare gemeenschappen ontstaan als in zwak gebufferde zandbodenvennen.

RESTAURATIE VAN HET VOORSTE GOORVEN BIJ OISTERWIJK IN 1995 (HERMAN VAN DAM).



3.4.2 EFFECTEN VAN BEHEERSMAATREGELEN

TRENDS IN KARAKTERISTIEKE PLANTENSOORTEN EN FLORISTISCHE DIVERSITEIT

In het kader van het Overlevingsplan Bos en Natuur zijn sinds het einde van de jaren tachtig veel herstelmaatregelen voor vennen ontwikkeld en uitgevoerd, met name in zwak gebufferde vennen (o.a. Brouwer e.a. 2000). Voor typerende soorten als Waterlobelia en Biesvarens zijn de groeiplaatsen in de jaren negentig in verband gebracht met uitgevoerde herstelmaatregelen. Het bleek in vrijwel alle gevallen (92 %) te gaan om vennen waar de organische laag was verwijderd. Deze maatregel heeft bijgedragen aan een toename van het aantal groeiplaatsen van Waterlobelia en Kleine biesvaren (Arts e.a. 2001a). Echter, mogelijkheden voor het inlaten van gebufferd grond- of oppervlaktewater waren maar in een zeer beperkt deel van de vennen gerealiseerd (Arts e.a. 2001a).

De floristische diversiteit die in het verleden binnen vegetatietypen met Waterlobelia en Biesvarens aanwezig was, blijkt in de jaren tachtig en negentig afwezig (Arts e.a. 2001b). Soorten van verlandingsgemeenschappen, begeleidende soorten van gebufferde milieus en nymphaeide waterplanten zijn in de loop van de tijd uit begroeiingen met Waterlobelia (*Lobelia dortmanna*) verdwenen. Grassen zijn daarentegen toegenomen. In plaats van verlandingsgemeenschappen komen in de oeverzone van vennen juist gemeenschappen voor die aangepast zijn aan wisselende waterstanden en droogvallen. Veel begroeiingen met Waterlobelia en Oeverkruid (*Littorella uniflora*) herbergen soorten die duiden op verzuring, stikstofverrijking, eutrofiëring of langdurig droogvallen (Arts e.a. 2001b). De auteurs concluderen



dat isoëtide begroeiingen met Waterlobelia in vennen in de huidige situatie soortenarmer zijn dan ze in het verleden waren, en het aandeel van grassen en de mate van droogvallen groter is.

Ook in zure, niet of nauwelijks gebufferde vennen zijn met succes herstelmaatregelen uitgevoerd. Deze zijn over het algemeen positief. Karakteristieke soorten en gemeenschappen van zure venmilieus verschijnen of breiden zich uit. Alleen hoogveenvegetaties breiden zich niet of nauwelijks uit als gevolg van de herstelmaatregelen, waarschijnlijk doordat in veel vennen de hydrologie nog niet stabiel is.

Geconcludeerd kan worden dat er als gevolg van herstelmaatregelen een trend is ingezet naar een toename van het aantal groeiplaatsen van isoëtide waterplanten, echter slechts in een beperkt aantal gevallen zijn voor herstel ook duurzame randvoorwaarden gecreëerd. Zonder buffering tegen de verzurende atmosferische depositie zal in de huidige situatie in verzuringsgevoelige zandbodenvennen (dat zijn vennen die geen of onvoldoende buffering ontvangen via het grondwater of vanuit gebufferde sedimenten) namelijk snel (her)verzuring optreden. Daarbij gaan niet alleen de groeiplaatsen weer verloren, maar raakt ook de zaadbank uitgeput. Dit laatste betekent dat het succes van toekomstige herstelmaatregelen, die bijvoorbeeld worden genomen als de atmosferische depositie voldoet aan de kritische belastingniveaus, drastisch wordt beperkt, zo niet onmogelijk wordt gemaakt.

Daarnaast is in zure vennen een trend aantoonbaar van een toename van pioniersoorten van een zuurder milieu.



TRENDS IN ATMOSFERISCHE DEPOSITIE EN MICROFLORA

De sulfaatdepositie is in de jaren negentig sterk afgenomen. In veel vennen is parallel daaraan een snelle afname van de sulfaatconcentratie geconstateerd (AquaSense 2002a). Deze afname is niet alleen het gevolg van de afname van atmosferische depositie, maar ook het resultaat van een toename van de sulfaatreductie als gevolg van de gestegen pH en temperatuur, waardoor een proces van interne eutrofiëring op gang is gekomen. De diatomeeën reageren vrij snel op de vermindering van de sulfaatdepositie, terwijl de vegetatie nauwelijks reageert. Hierdoor is de huidige situatie met betrekking tot kiezelwieren in vennen beter dan met betrekking tot plantensoorten (Arts e.a. 2002).

3.4.3 BEDREIGINGEN

De grootste bedreiging voor beekdalvennen is eutrofiëring en soms ook verzuring, die optreedt nadat beekinundaties zijn stopgezet. Hydrologisch geïsoleerde vennen worden voornamelijk bedreigd door verzuring en vermisting met stikstof via de atmosfeer. Grondwatergevoede vennen worden eveneens bedreigd door verzuring en stikstofverrijking. Verdroging draagt hier nog eens extra aan bij, doordat voeding door grondwater vermindert en regenwater sterker gaat domineren. Anderzijds vormt eutrofiëring via het grondwater in grondwatergevoede vennen een bedreiging, bijvoorbeeld in de diepere, zwak gebufferde zandbodenvennen.

Verzuringsgevoelige vennen kunnen in Nederland zonder maatregelen die voor buffering zorgen, niet bestendig voorkomen. De huidige atmosferische depositie is namelijk veel hoger dan de kritische niveaus aan stikstof en zuur die voor instandhouding van de levensgemeenschap in deze vennen noodzakelijk zijn. In de huidige situatie kunnen de karakteristieke levensgemeenschappen in deze vennen alleen nog voorkomen dank zij uitgevoerde herstelmaatregelen in combinatie met toevoer van bufferende stoffen via grond- of oppervlaktewater.

Een bedreiging voor sommige hoogveenvennen vormt een gebrek aan CO₂ als gevolg van afname in kalkrijke kwel door verdroging.

De recente bedreigingen zijn samengevat in Tabel 4.

TABEL 4

SAMENVATTING VAN DE VOORNAAMSTE BEDREIGINGEN PER VENTYPE IN DE HUIDIGE SITUATIE. ONDER VERMESTING WORDT VERSTAAN VERRIJKING MET AMMONIUM, MET EUTROFIËRING WORDT VERRIJKING MET STIKSTOF EN FOSFAAT BEDOELD.

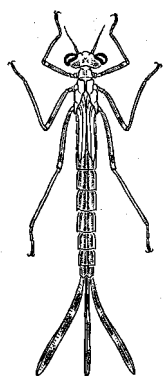
Ventype (nr)	Verzuring (incl. vermesting)	Eutrofiëring (incl. alkalisering)	Verdroging
oligotroof, zuur ven (1a)	+	-	+
ionenrijker, zuur ven (1b)	+	-	+
oligotroof hoogveenven (1c)	+	-	+
water in hoogveengebied (1d)	+	-	+
ionenrijker hoogveenven (2a)	+	-	+
zeer zwak gebufferd zandbodenvven (2b)	+	-	+
ondiep, zwak gebufferd zandbodenvven (3a)	+	+	+
dieper, zwak gebufferd zandbodenvven (3b)	-	+	+
beekdalven (3c)	-	+	+

3.5 FAUNA

Tot voor kort was in verhouding weinig bekend over het voorkomen van diersoorten in vennen en de effecten van beheersmaatregelen hierop. Naar aanleiding van enkele recente publicaties en rapporten (Bosman e.a. 2001, Ketelaar 2001) en onderzoek in opdracht van LNV (Van Kleef e.a. 2001, Van Kleef en Esselink 2002) en ervaringen in projecten van J. van Delft, R. Ketelaar en H. van Kleef is deze samenvatting van ervaringen en inzichten gemaakt.

3.5.1 WAAROM FAUNA-ONDERZOEK?

ANDERE INFORMATIE DAN FLORA



Dat faunagroepen andere informatie verschaffen dan flora is al langer bekend, echter voor vennen was dit nog niet eerder systematisch onderzocht. Veel diersoorten blijken (sterk) gebonden te zijn aan vennen en van enkele diergroepen is inmiddels veel kennis vergaard. Veelal zijn vennen die voor herstel in aanmerking komen floristisch weinig waardevol. Er kan in dat soort vennen echter wel een zeer bijzondere fauna aanwezig zijn met meerdere Rode-Lijstsoorten. Op grond van de aanwezige plantensoorten zou gemakkelijk besloten kunnen worden, dat het betreffende ven zonder meer geheel opgeschoond kan worden. Door het verwijderen van voor de fauna belangrijke structuren, zou dan grote schade aan populaties van deze faunasoorten worden aangericht. Voor veel faunasoorten is de structuur van de vegetatie van groter belang dan de aanwezige plantensoorten.

Van groepen als libellen, amfibieën, reptielen en vogels is voldoende kennis voorhanden om ze bij beoordeling van vennen te betrekken. Deze groepen zijn bovendien aansprekend voor een groot deel van het publiek. Meer dan andere groepen van organismen geven zij informatie over de landschapsecologische relaties tussen vennen en hun omgeving.

Om deze redenen dient de fauna bij de beoordeling van vennen te worden betrokken.

MISLUKTE 'HERSTELMAATREGELEN'

Bij herstelmaatregelen is er tot nu toe in het algemeen (te) weinig aandacht geweest voor de fauna. Dit heeft bij enkele herstelprojecten geleid tot het (nagenoeg) verdwijnen van (zeer) zeldzame en/of karakteristieke soorten zoals speerwaterjuffer (*Coenagrion hastulatum*.) en knoflookpad (*Pelobates fuscus*). Ook met reptielen op venoeveren en stukken veenverlanding (adder en levendbarende hagedis) kan beter rekening gehouden worden dan nu het geval is. Derhalve is bij de beoordeling het van belang om ook rekening te houden met de niet-aquatische biotopen rond het ven.

VISSEN

Het voorkomen van grote modderkruipers in enkele vennen is een aandachtspunt. Bij vissen in vennen speelt ook nadrukkelijk de exotenproblematiek van Amerikaanse hondsvissen en zonnebaars. In steeds meer vennen treffen we deze soorten aan. Zij lijken een zeer ingrijpende invloed op vennen te hebben, en dan niet enkel op andere diersoorten. Met name de zonnebaars is een geduchte predator, die uit enkele vennen en poelen al boomkikker, kamsalamander en knoflookpad verdreven lijkt te hebben. Ook houdt deze soort met zijn gewoel en de aanleg van talrijke broedkuiltjes, de bodem van pas geschoonde vennen langdurig helemaal kaal.

3.5.2 AANGEPASTE VENTYPOLOGIE

In één ven kunnen meerdere ventypen voorkomen, bijvoorbeeld een hoogveenkern in een zeer zwak gebufferd ven. Toch gebeurt het vaak dat vennen gezien worden als één type en daardoor als een homogene eenheid behandeld worden, terwijl ruimtelijke complexen van ventypen kunnen voorkomen. Het is daarom belangrijk om gradiënten en landschapscomplexen mee te nemen in het toekomstige beoordelingssysteem. Ook kan het beoordelingssysteem extra typen, overgangen en combinaties van typen opnemen, die vaak erg waardevol zijn voor fauna, zoals verlandingsvegetaties en waar, indien er ander beheer ingevoerd gaat worden, vooronderzoek naar het voorkomen van relictpopulaties plaats moet vinden.

3.5.3 BEHEERSMAATREGELEN

Wanneer zeer zeldzame diersoorten aanwezig zijn moet grote terughoudendheid worden betracht met rigoureuze beheersmaatregelen¹. In de beoordeling zal daarom bij sommige soorten naar een ruimer gebied gekeken moeten worden dan het specifieke ven. Een voorbeeld: De tengere pantserjuffer (*Lestes virens*) is een Rode-Lijstsoort (kwetsbaar) die voornamelijk bij vennen voorkomt. In Drenthe is de soort bij heel veel vennen talrijk aanwezig. Doordat er van een gezonde metapopulatie sprake lijkt te zijn, zou de aanwezigheid van de soort daar een opschoonactie niet in de weg hoeven te staan. In Noord-Brabant heeft de soort een aantal goede bolwerken met daar omheen vennen waar hij zich soms voortplant. Door in Brabant net die bolwerken rigoureuze op te schonen, zou het voortbestaan van de soort in deze provincie wél in gevaar kunnen komen.

Ook komt het in heideterreinen vaak voor dat er bijvoorbeeld twee vennen zijn met erg veel heikikkers en dat in de andere vennen slechts enkele exemplaren aanwezig zijn. Met dit grote belang van slechts enkele wateren voor een hele metapopulatie zou meer rekening gehouden moeten worden.

¹ Een zeer belangrijke stap kan worden gezet wanneer, voorafgaand aan de toekenning van financiële middelen voor een herstelproject, toetsing plaatsvindt aan gegevens van PGO's (particuliere gegevensbeherende organisaties) en andere deskundigen. PGO's, zoals RAVON en Vlinderstichting beschikken over grote databestanden over verspreiding van de fauna. Hierdoor kunnen de voor fauna waardevolle vennen al grotendeels behoed worden voor te rigoureuze beheer en kan - indien nodig - worden aangestuurd op vooronderzoek voor het vaststellen van bijzondere fauna. Het Natuurloket vormt wellicht een goed medium voor deze informatiestroom. Hierdoor wordt voorkomen dat ten behoeve van de fauna op het laatste moment herstelplannen van vennen moeten worden bijgesteld, zoals reeds enkele malen is geschied.

POORT II BIJ DWINGELOO IS EEN VAN DE BEST ONTWIKKELDE VOORBEELDEN VAN EEN HOOGVEENVEN (KLM LUCHTFOTOGRAFIE).



3.6 TYPOLOGIE

3.6.1 AQUATISCH SUPPLEMENT

In de eerste druk van het 'Handboek Natuurdoeltypen' (Bal e.a. 1995) zijn de aquatische ecosystemen niet volwaardig meegenomen. Vooruitlopend op de tweede editie van dit handboek (Bal e.a. 2001) is een serie van 13 achtergronddocumenten ('Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren') verschenen, ook wel aangeduid als 'Aquatich Supplement' (Verdonschot e.a. 2000). In dit kader zijn door Arts (2000) de boven reeds geïntroduceerde negen ventypen beschreven. Er zijn drie natuurlijke hoofdtypen:

1. zure vennen
2. zeer zwak gebufferde vennen
3. zwak gebufferde vennen

Elk van deze drie groepen is onderverdeeld in typen volgens de Tabellen 3 en 4.

Deze typen zijn onderling in verband gebracht door de operationele processen in vennen, die leiden tot toestandsverschillen en daarmee tot verschillen in gemeenschappen, af te leiden en hiërarchisch te rangschikken (Figuur 4). De verschillen zijn beschreven op basis van verschillen in drie groepen organismen, namelijk vegetatie, macrofauna en vissen, hetgeen vergelijkbaar is met de methode die ook voor andere watertypen van het 'Aquatich Supplement' is toegepast. Hoewel diatomeeën en desmidiaceeën in vennen een belangrijk onderdeel uitmaken van de levensgemeenschap, zijn deze algengroepen hierdoor niet bij de typologie betrokken. Ook adulte libellen en de herpetofauna zijn buiten beschouwing gebleven.

De ventypen, zoals deze hier worden gepresenteerd, vormen in feite geen starre eenheden. Overgangen tussen typen zijn mogelijk. Ook kunnen ruimtelijke complexen van verschillende typen voorkomen.

De toedeling van kenmerkende soorten heeft plaats gevonden op basis van literatuur en deskundigenoordeel. Gezocht is juist naar soorten die differentiërend zijn voor de verschillende typen. Voor de macrofauna zijn alleen de soorten opgesomd die naast de kenmerkende vensoorten specifiek zijn voor het betreffende type.

Elk type wordt beschreven aan de hand van de operationele processen en ecologisch getypeerd en benoemd in de vorm van indicatoren en gewenste abiotische randvoorwaarden. De abiotische randvoorwaarden worden gevormd door de fysisch-chemische parameters welke sturend zijn voor de levensgemeenschappen in vennen. Voor het grootste deel betreffen deze waarden de als optimaal gedefinieerde abiotische trajecten voor de levensgemeenschap. Alleen de grenzen van pH 5 en pH 5,5 en alkaliniteit 0,1 meq/l zijn vrij scherp, en kunnen beschouwd worden als maximale waarden dan wel als minimumwaarden, afhankelijk van het ventype. Onder het kopje 'Beheer en inrichting' worden de maatregelen samengevat die leiden tot herstel van de levensgemeenschap in gedegradeerde venecosystemen. Voor een nadere uitwerking van maatregelenpakketten voor verschillende ventypen in relatie tot de kansrijkdom voor herstel, wordt verwezen naar de brochure 'Sleutelen aan vennen' (Arts & van Duinhoven, 2000).

In Bijlage 1 is ter illustratie van elk hoofdtype steeds de volledige beschrijving van één subtype opgenomen.

3.6.2 HANDBOEK NATUURDOELTYPEN

In de tweede editie van het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a. 2001) zijn de 132 watertypen uit het Aquatisch Supplement (Arts 2000) geaggregeerd tot 23 zuiver aquatische natuurdoeltypen en 4 natuurdoeltypen die mozaïeken zijn van terrestrische en aquatische ecotopen, zoals veenmosrietlanden en hoogvenen. De vennen zijn geaggregeerd tot 3 natuurdoeltypen: zuur ven, levend hoogveen en zwak gebufferd ven (Tabel 5). In Bijlage 2 zijn de volledige beschrijvingen van de betreffende natuurdoeltypen opgenomen. De drie natuurdoeltypen zijn anders gedefinieerd dan de hoofdtypen uit het Aquatisch Supplement (Arts 2000).

3.6.3 TYPOLOGIE NEDERLANDSE OPPERVLAKTEWATEREN

In de typologie van de Nederlandse oppervlaktewateren die ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water is vervaardigd (Elbersen e.a. 2003) worden de meren ingedeeld op grond van (in hiërarchische volgorde) de ondergrond, gemiddelde waterdiepte, wateroppervlak, rivierinvloed en buffercapaciteit. Er worden 32 typen meren onderscheiden, waarvan er drie tot de vennen behoren:

- M12 Kleine, ondiepe zwak gebufferde plassen (vennen)
- M13 Kleine, ondiepe, zure plassen (vennen)
- M26 Ondiepe, zwak gebufferde hoogveenplassen/vennen

Tabel 6 geeft een afgrenzing van deze typen.

TABEL 5 AGGREGATIE VAN VENTYPEN (ARTS 2000) TOT NATUURDOELTYPEN (BAL E.A. 2001).

Ventype (nr)	Natuurdoeltype (nr)
oligotroof, zuur ven zonder hoogveenontwikkeling (1a)	zuur ven (3.23)
ionenrijker, zuur ven zonder hoogveenontwikkeling (1b)	
oligotroof hoogveeven (1c)	levend hoogveen (3.44)
water in hoogveengebied (1d)	
ionenrijker hoogveeven (2a)	
zeer zwak gebufferd zandbodenv (2b)	zwakgebufferd ven (3.22)
ondiep, zwak gebufferd zandbodenv (3a)	
dieper, zwak gebufferd zandbodenv (3b)	
beekdalven (3c)	

TABEL 6 WAARDEN VAN DESCRIPTOREN VOOR INDELING VAN VENNEN VOLGENS TYPOLOGIE NEDERLANDSE OPPERVLAKTEWATEREN (ELBERSEN E.A. 2003).

Descriptor	Type	M12 (zwak gebufferd ven)	M13 (zuur ven)	M26 (hoogveenplas)
Zoutgehalte (g/l Cl)		0-0.3	0-0.3	0-0.3
Vorm		niet-lijnvormig	niet-lijnvormig	niet-lijnvormig
Geologie ondergrond		>50% kiezelhoudend	>50% kiezelhoudend	>50% organisch
Gemiddelde waterdiepte (m)		<3	<3	<3
Wateroppervlak (km ²)		<0.5	<0.5	<0.5
Rivierinvloed		geen	geen	geen
Buffercapaciteit (meq/l)		0.1 - 1	<0.1	0.1 - 1

Deze typenindeling is rechtstreeks vergelijkbaar met die van de Natuurdoeltypen (Bal e.a. 2001). Verfijning van deze typen is zonder meer mogelijk en vaak zelfs wenselijk (Elbersen e.a. 2003).

3.7 REFERENTIES

3.7.1 KADERRICHTLIJN WATER

Het doel van de Kaderrichtlijn Water is om in 2015 een goede toestand of een goed ecologisch potentieel te bereiken voor respectievelijk natuurlijke en sterk veranderde/kunstmatige wateren. In natuurlijke wateren wordt de beoordeling wordt uitgedrukt in de mate van afwijking van de referentietoestand, oftewel de zeer goede ecologische toestand. Omdat er natuurlijke variatie in de waarden van de kwaliteitselementen aanwezig is, ook in de referentiesituatie, beslaat de referentie de gehele zeer goede ecologische toestand (Wallin e.a. 2002, Nijboer 2003). In hyromorfologisch sterk veranderde wateren wordt de actuele toestand met het maximaal ecologisch potentieel, dat zoveel mogelijk overeen dient te komen met de referentietoestand in vergelijkbare natuurlijke wateren. In de rest van deze paragraaf wordt voornamelijk gesproken over referenties, omdat veel vennen natuurlijke wateren zijn.

ZEER GOEDE ECOLOGISCHE TOESTAND

De zeer goede ecologische toestand wordt in de EU-KRW (2000) als volgt omschreven: 'Er zijn geen of slechts zeer geringe antropogene wijzigingen in de waarden van de fysisch-chemische en hydromorfologische kwaliteitselementen voor het type oppervlaktewaterlichaam ten opzichte van wat normaal is voor dat type in onverstoorde staat. De waarden van de biologische kwaliteitselementen voor het oppervlaktewaterlichaam zijn normaal voor dat type in onverstoorde staat, en er zijn geen of slechts zeer geringe tekenen van verstoring. Dit zijn de typespecifieke omstandigheden en gemeenschappen.'

REFERENTIES EN TYPOLOGIE

De referenties voor de KRW zullen in eerste instantie op het niveau van de typologie van Elbersen e.a. (2003). Voor gebruik op regionale schaal door beleids- en beheersinstanties wordt een fijnere typologie op het niveau van het 'Aquatisch Supplement' aanbevolen (Nijboer 2003).

Een beoordeling moet gebaseerd kunnen worden op zowel kwantitatieve parameters en de referenties moeten dus beschreven worden op basis van hun taxonomische samenstelling en de abundanties van de taxa en op basis van getalsmatig gemeten abiotische variabelen (Nijboer 2003).

REFERENTIEMEETNET

De KRW verlangt voor het vaststellen van op ruimte gebaseerde typespecifieke biologische referentieomstandigheden voor elk type oppervlaktewaterlichaam een referentiemetnet. Dit moet een voldoende aantal locaties met een zeer goede toestand bevatten, zodat een voldoende betrouwbaarheidsgraad van de waarden voor de referentieomstandigheden kan worden bereikt. Hiermee moet rekening worden gehouden met de variabiliteit van de waarden van de kwaliteitselementen die voor dat type oppervlaktewaterlichaam overeenkomen met een zeer goede ecologische toestand en de in de KRW beschreven toe te passen modelleringstechnieken.

De criteria waaraan de locaties van het referentiemetnet moeten voldoen zijn omschreven door Wallin e.a. (2002) en Nijboer (2003). Van deze locaties moeten voldoende metingen van de abiotische omstandigheden en de in de KRW genoemde groepen van organismen over een reeks van jaren beschikbaar zijn, om ook de temporele variatie goed te kunnen vaststellen.

3.7.2 BESCHIKBARE REFERENTIES VOOR VENNEN

KWALITEITSELEMENTEN

Met betrekking tot de fysisch-chemische en hydromorfologische kwaliteitselementen, de macrofyten, de macrofauna (benthische ongewervelde fauna) en de vissen is veel van de benodigde informatie voor het vaststellen van de referentietoestand voor de verschillende ventypen reeds samengevat door Arts (2000) en Bal e.a. (2001), zoals blijkt uit de Bijlagen 1 en 2. Deze informatie is echter weinig kwantitatief en moet daarom verder worden uitgewerkt.

Voor het fytoplankton en het fyto bentos – waaronder sialgen en kiezelwieren – (verplicht in de KRW) is nog geen samenvattend overzicht van referenties. Er is daarvan wel informatie uit historische bronnen (publicaties en collecties) en paleoecologische beschrijvingen beschikbaar, maar die is onvoldoende voor het scheppen van een referentiekader voor alle Nederlandse vennen (zie Van Dam & Buskens 1993 voor een overzicht).

Voor overige organismengroepen – waaronder volwassen libellen en herpetofauna – (niet verplicht in KRW) is dit nog niet het geval. Met betrekking tot de libellen is al veel bruikbare informatie beschikbaar gekomen bij het maken van de libellenatlas (Dijkstra e.a. 2002). Met betrekking tot de herpetofauna zijn veel bruikbare verspreidingsgegevens bekend bij RAVON (Creemers & Van Delft 2001).

REFERENTIEWATEREN

Er zijn in Nederland niet of nauwelijks vennen aanwezig die niet in meerdere of mindere mate door verstoring (vermesting, verzuring en/of verdroging) worden beïnvloed (Arts & Buskens 1988, Arts e.a. 2002). Van slechts enkele vennen zijn langetermijnwaarnemingen bekend, maar dit betreft slechts fysisch-chemische gegevens en geselecteerde biologische groepen als kiezelwieren en macrofyten (Van Dam 1997, AquaSense 2002).

Waarschijnlijk zal in Nederland daarom moeten worden volstaan met het verrichten van metingen in de best beschikbare wateren. Dat zijn wateren die weliswaar afwijken van de referentietoestand, maar ze kunnen wel worden gebruikt als uitgangstoestand voor de referentietoestand. Het moeten wel wateren zijn die minimaal een goede ecologische toestand hebben. Het voordeel van deze methode is dat de verkregen gegevens kwantitatief zijn (Nijboer 2003).

3.8 MAATLATTEN

3.8.1 KADERRICHTLIJN WATER

Volgens de Kaderrichtlijn Water stellen de lidstaten monitoringssystemen in om de waarden van de voor elke oppervlaktewatercategorie gespecificeerde biologische kwaliteitselementen te schatten. Om de vergelijkbaarheid van de monitoringssystemen te waarborgen, worden de resultaten van de door de afzonderlijke lidstaten gebruikte systemen uitgedrukt in ecologische kwaliteitscoëfficiënten, met het oog op de indeling naar ecologische toestand. Die coëfficiënten geven de verhouding aan tussen de waarden van de voor een bepaald oppervlaktewaterlichaam vastgestelde biologische parameters en de waarden van die parameters onder de voor dat lichaam geldende referentieomstandigheden.

De coëfficiënt wordt uitgedrukt in een getalswaarde tussen nul en één, waarbij waarden in de buurt van één op een zeer goede ecologische toestand wijzen en waarden in de buurt van nul op een slechte ecologische toestand. Elke lidstaat verdeelt de schaal van de ecologische kwaliteitscoëfficiënt voor zijn monitoringssysteem voor elk oppervlaktewatertype¹ in vijf klassen, gaande van een zeer goede tot een slechte ecologische toestand (Tabel 7) door aan de grenzen tussen de klassen een getalswaarde toe te kennen.

¹ De tekst van de KRW spreekt hier (zeer waarschijnlijk abusievelijk) van oppervlaktewatercategorie

TABEL 7

NORMATIEVE DEFINITIES VAN ECOLOGISCHE TOESTANDSKLASSEN (EU-KRW 2000).

Klasse	Omschrijving
Zeer goed	De waarden van de biologische kwaliteitselementen voor het oppervlaktewaterlichaam zijn normaal voor dat type in onverstoorde staat, en er zijn geen of slechts zeer geringe tekenen van verstoring
Goed	De waarden van de biologische kwaliteitselementen voor het type oppervlaktewaterlichaam vertonen een geringe mate van verstoring ten gevolge van menselijke activiteiten, maar wijken slechts licht af van wat normaal is voor het type oppervlaktewaterlichaam in onverstoorde staat
Matig	De waarden van de biologische kwaliteitselementen voor het type oppervlaktewaterlichaam wijken matig af van wat normaal is voor het type oppervlaktewaterlichaam in onverstoorde staat. De waarden vertonen matige tekenen van menselijke activiteiten en zijn significant meer verstoord dan bij een goede toestand
Ontoereikend	De waarden van de biologische kwaliteitselementen voor het type oppervlaktewateren wijken sterk af van wat normaal is voor dat type oppervlaktewateren in onverstoorde staat
Slecht	De waarden van de biologische kwaliteitselementen voor het type oppervlaktewateren wijken zeer sterk af van wat normaal is voor dat type oppervlaktewateren in onverstoorde staat. Grote delen van de relevante biologische gemeenschappen die normaal zijn voor dat type oppervlaktewaterlichaam in onverstoorde staat ontbreken

Voor oppervlaktewatercategorieën wordt de indeling van het waterlichaam naar ecologische toestand weergegeven met de laagste waarde van de resultaten van de biologische en fysisch-chemische monitoring van de toepasselijke kwaliteitselementen volgens eerste kolom van Tabel 8. De lidstaten verstrekken voor elk stroomgebied een kaart met de indeling van elk waterlichaam naar ecologische toestand, met de kleurcodering volgens de tweede kolom van deze tabel.

Het ontwikkelen van maatlatten stelt hoge eisen aan de basisgegevens, aan het proces en aan de producten. De maatlatten dienen wetenschappelijk verantwoord te worden ontwikkeld. Basisgegevens dienen van hoge kwaliteit te zijn. De kwaliteit van de gegevens dient geborgd te zijn, ze moeten eenduidig zijn verzameld en een hoge mate van detail bevatten. De verwerking van de gegevens, het ontwikkelen van maten en de implementatie in gebruikersvriendelijke toepassingen stelt andere maar wat betreft niveau gelijke eisen. Een degelijke wetenschappelijke ontwikkeling van maatlatten waarborgt kwaliteit, duurzaamheid en betrouwbaarheid en legt de basis voor een kosteneffectief en gebruikersvriendelijk instrumentarium (Verdonschot e.a. 2003).

TABEL 8

WEERGAVE VAN DE ECOLOGISCHE TOESTAND (EU-KRW 2000).

Ecologische toestand	Kleurcodering
Zeer goed	Blauw
Goed	Groen
Matig	Geel
Ontoereikend	Oranje
Slecht	Rood

De toepassing dient uiteraard ook aan kwaliteitseisen te voldoen. Echter dergelijke eisen zijn van een andere aard en niveau. Het toepassen van maatlatten staat in het licht van een hoge mate van kosteneffectiviteit en een praktische, eenvoudige uitvoering (Verdonschot e.a. 2003).

Omdat de programma's van maatregelen in de KRW zijn bedoeld om de waterlichamen minimaal op het niveau van de goede ecologische toestand te brengen, dienen de maatlaten inzicht te geven in de oorzaken van de verstoringen waaraan de waterlichamen onderhevig zijn. Daarom moet voor het ontwikkelen van maatlaten een lijst met de meest relevante stuurfactoren/ecosysteemkenmerken worden opgesteld (Verdonschot e.a. 2003).

Een KRW-maatlat bevat per watertype:

- taxon- en/of gemeenschapsindicatoren voor de belangrijkste sturende milieuv variabelen
- taxon- en/of gemeenschapsindicatoren voor de belangrijkste biologische processen en ecosysteemkenmerken
- negatieve taxon- en/of gemeenschapsindicatoren (soorten die het tegengestelde – de verstoring en haar toename – indiceren).

Taxonomische indicatoren zijn taxa die informatie verschaffen over de verschillende milieuomstandigheden. Gemeenschapsindicatoren (bijv. diversiteit, opbouw van functionele groepen in de macrofauna, ecologische groepen van vegetatie) zijn deelverzamelingen van taxa die tezamen een specifieke gemeenschap en het bijbehorende milieu aanduiden. Relatie-indicatoren wijzen op de aanwezigheid van interacties tussen soorten (bijv. waterplanten die geschikt zijn als substraat of habitat voor bepaalde waterdieren) of soorten die eten en gegeten worden (Verdonschot e.a. 2003).

MONITORING VAN CHEMIE EN KIEZELWIEREN (WERRY CRONE).



3.8.2 BESCHIKBARE MAATLATTEN VOOR VENNEN

In het (nabije) verleden is al veel onderzoek aan de levensgemeenschappen van de Nederlandse vennen en de abiotische randvoorwaarden van hun bestaan verricht. In Tabel 9 is in hoofdlijnen aangegeven voor welke groepen van organismen voor welke variabelen informatie beschikbaar is. Enerzijds betreft het variabelen die betrekking hebben op relevante milieuv variabelen of complexen daarvan ('pressoren' in de zin van Verdonschot e.a. 2003) en anderzijds gaat het om kenmerken van de aanwezige soorten en levensgemeenschappen. De tabel is opgezet naar analogie met Verdonschot e.a. (2003, Tabel 21), waarin de soorten en gemeenschapskenmerken zoveel mogelijk zijn uiteengegafeld met het 5-S model (Ver-

donschot 1995). Het betreft hier enkelvoudige variabelen en geen 'multimetrics' (indices die zijn samengesteld uit meerdere enkelvoudige variabelen).

In de tabel is onderscheid gemaakt tussen variabelen waarvoor al indelingen beschikbaar zijn die voldoen aan de eisen van de KRW of relatief eenvoudig daartoe geschikt zijn te maken en variabelen waarvan de verbanden met de biologische kwaliteitselementen wel zijn aangetoond, maar waarvoor nog (soms aanzienlijke) inspanningen noodzakelijk zijn om de uiteindelijke maatlatten te ontwikkelen.

Door Verdonschot e.a. (2003) is de geschiktheid van verschillende taxonomische groepen voor het gebruik in KRW-beoordelingssystemen in het algemeen besproken. Omdat de accenten van de kennis voor vennen anders liggen dan bij de meeste andere Nederlandse watertypen worden de verschillende kwaliteitselementen hier nog aanvullend besproken. De microfyten zijn hier uitgesplitst in fytoplankton, sieralgen, kiezelwieren en draadalgen. Alle draadalgen behoren tot het in de KRW genoemde fyto-benthos, evenals de macrofyten. De meeste soorten sieralgen en kiezelwieren behoren eveneens tot het fyto-benthos, maar een aantal soorten komt in het fytoplankton voor.

TABEL 9

BESCHIKBARE INDICATOREN VOOR VERSCHILLENDE TAXONOMISCHE GROEPEN IN VENNEN VOLGENS DE SYSTEMATIEK VAN VERDONSCHOT E.A. (2003). ALG. = ALGEMENE OMSTANDIGHEDEN, FYPL. = FYTOPLANKTON, MFY. = MACROFYTEN EN FYTOBENTHOS, BOF. = BENTHISCHE ONGEWERVELDE FAUNA, VISF. = VISFAUNA. X = (CONCEPTEN VAN) KLASSENDELINGEN VOLGENS KRW REEDS BESCHIKBAAR, O = (CONCEPTEN VAN) KLASSENDELINGEN VOLGENS KRW NOG NIET BESCHIKBAAR, MAAR OP GROND VAN DE BESCHIKBARE LITERATUUR EN BESTAANDE GEGEVENSBESTANDEN WEL TE ONTWIKKELEN.

Indicator-groep	Variabele	Che-	Fyto-	Sier-	Kiezel-	Draad-	Macro-	Zoö-	Macro-	Libel-	Herpe-	Vis-	Vo-	Zoog-
		mie	plankt.	algen	wieren	algen	fyten	plankt.	fauna	len	tof.	sen	gels	dieren
Element volgens KRW		Alg.	Fypl.	Fypl./Mfy.	Fypl./Mfy.	Mfy.	Mfy.	-	Bof.	-	-	Visf.	-	-
Stroming	Waterpeilschommeling			o	o		o	o	o	o				o
Structuur	Signaalwaarde ('rijping')			x										
	Structuur						o						o	o
	Morfologie (oppervlakte, diepte) Landschapsrelaties							o	o	o	o		o	o
Stoffen	Trofie (stikstof, fosfaat)	x	o	x	x	o	x	o	o	o		o	o	o
	Sulfaat / zwavel	x												
	Alkaliniteit, anorganische koolstof	o	o	o	o	o	o	o	o			o		
	Zuurgraad	o	o	x	o	o	o	o	o		o	o		
	Verzuring	o	o	o	x	o	x	o	o	o	o	o		o
	Saprobie	o	o	o	o			o	o					
	Zuurstof Aftmosf. depositie (krit. belasting)	o			o			o					o	
Soorten	Doelsoorten / pos. indicatorsoorten				x		x		o	o			o	
	Zeldzaamheid			x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	Rode Lijst			x	o		o	o	o	o	o	o	o	o
Gemeen-schap	Ecologische groepen			o	x		x		o				o	
	Gemeenschapstypen				x		o					o		
	Diversiteit			o	x	o			o					
	Natuurwaarde				x				o					
Relaties	Decompositie	o					o							
	Productie Functionele groepen / levensvormen			x			o	o	o	o		o	o	

Bronnen: **chemie:** Bloemendaal & Roelofs (1988), Leuven (1988), Bobbink & Roelofs (1995), Arts e.a. (2002), Van Lie & Jonkers (2002), Wortelboer (2002); **fytoplankton:** Geelen (1969), Sládeček (1973), Dresscher & Van der Mark (1979), Oude Wesselink (1983), De Bie & Maenen (1984), Geelen & Leuven (1986), Suykerbuyk & Roijackers (1988); **sieralgen:** Sládeček (1973), Coesel (1998); **kiezelwieren:** Van Dam & Arts (1993), Van Dam e.a. (1994), Lange-Bertalot (1996), AquaSense (2001), Kusber (2001), Arts e.a. (2002); **draadalgen:** Simons & Van Beem (1990), Simons (1994), Simons e.a. (1999); **macrofyten:** Roelofs (1983), Roelofs e.a. (1984), Bloemendaal & Roelofs (1988), Leuven (1988), Weeda e.a. (1990), Wortelboer (1990), Siebel e.a. (1992), Van Dam & Buskens (1993), Van der Hoek & Verdonschot (1994), Bobbink & Roelofs (1995), Schaminée e.a. (1995), Weeda e.a. (2000), Arts e.a. (2001a,b), Arts e.a. (2002), Van Lie & Jonkers (2002), MNP & CBS (2003); **zoöplankton:** Geelen (1969), Sládeček (1973), Notenboom-Ram (1981), De Bie & Maenen (1984), Geelen & Leuven (1986), Van Dam & Buskens (1993); **macrofauna:** Leuven (1988), Verdonschot (1990), Van der Hoek & Verdonschot (1994), Amesz & Barendregt (1995), Moog (1995), Duursema (1996, 1999), Knobben & Peeters (1997), Nijboer & Verdonschot (2001), Dijkers (2002), Van Kleef & Esselink (2002); **libellen:** LNV (1998a), Wasscher e.a. (1998), Ketelaar (2001), Dijkstra e.a. (2002); **herpetofauna:** Sparreboom (1981), Bergmans & Zuidervijk (1986), Leuven (1988), LNV (1996), Hom e.a. (1996), Creemers & Van Delft (2001), Bogaerts & Lenders (2002); **vissen:** Leuven & Oyen (1987), Van der Spiegel (1992), OVB (1992), Quak (1994), Van der Linden (1996), De Nie (1997), LNV (1998b), De Nie & van Ommering (1998), Van Eijk & Zekhuis (2001), Bogaerts & Lenders (2002), Crombaghs e.a. (2002); **vogels:** Leentvaar (1967), Schuurkes & Starmans (1987), Bekhuis e.a. (1987), Beije e.a. (1994), Hustings & Vergeer (2002); **zoogdieren:** Kapteyn (1995), Limpens e.a. (1995).

HYDROMORFOLOGIE EN FYSISCH-CHEMISCHE TOESTAND

In de tabel is de hydromorfologie weggelaten, omdat daarvoor geen indelingen in de literatuur bestaan. Van belang is met name de aan- of afwezigheid van kwel is naast de waterdiepte en de fluctuaties daarin. Er bestaat een redelijk goed inzicht in de chemische samenstelling van de Nederlandse vennen en de processen die daarvoor verantwoordelijk zijn. De chemische samenstelling van het venwater is seizoensafhankelijk, maar vaak in mindere dan bij andere typen meren. Voor nutriënten en sulfaat zijn maatlatten voorgesteld (Arts e.a. 2002).

FYTOPLANKTON

Het fytoplankton wordt in de KRW genoemd, maar niet in de natuurdoeltypen. Hoewel er specifieke soorten fytoplankton in vennen voorkomen is er, behalve over sialgen en kiezelwieren, verhoudingsgewijs zeer weinig kennis over deze groep, mede vanwege de grote problemen bij de determinatie van de soorten. De soortensamenstelling en hoeveelheid van het fytoplankton is sterk seizoensafhankelijk. In het algemeen hebben algen een negatief imago. In geval van planktonbloei in vennen is het echter wel van belang om te weten om welke soorten het gaat: bijvoorbeeld bij bloei van cyanobacteriën in sterk geëutrofeerde vennen en (specifieke) groenwieren, slijmalgen in matig geëutrofeerde, humeuze vennen en incidentele bloei van goudwieren in voedselarme vennen. Ontwikkeling van taxonomisch gebaseerde maatlatten gebaseerd op het fytoplankton is moeilijk, vanwege taxonomische problemen en een gebrek aan standaardisatie bij het uitvoeren van tellingen. Eenvoudiger is het om maatlatten gebaseerd op biomassa en/of chlorofylconcentraties te ontwikkelen.

SIERALGEN

Sialgen worden in de KRW niet apart genoemd, maar komen daar in voor als onderdeel van het fytoplankton (waarin een beperkt aantal soorten sialgen kan voorkomen) en als onderdeel van het fyto bentos (dat leeft tussen waterplanten en bodemmateriaal). In het fyto bentos van vennen komen veel sialgen voor. Vennen behoren ook tot de weinige waterentypen in Nederland die rijk kunnen zijn aan sialgen. Vooral in de nazomer zijn ze optimaal ontwikkeld. Veel sialgen (alleen microscopisch zichtbaar) zijn fraai van vorm daardoor meer aansprekend dan veel andere algen. Voor juiste determinatie is specialistische kennis noodzakelijk. In het verleden is veel materiaal van deze algen verzameld en verwerkt, zodat er een goed inzicht bestaat in de referentieomstandigheden. Voor trofie, zuurgraad en 'rijpheid' van de levensgemeenschappen zijn reeds indelingen ontwikkeld, alsmede voor de natuurwaarde en een officiële Rode Lijst (Coesel 1998). In de natuurdoeltypen zijn sialgen nog niet opgenomen.

KIEZELWIJEREN

Net als sialgen worden kiezelwieren niet apart in de KRW genoemd, maar komen daarin vooral als onderdeel van het fyto bentos (op en tussen waterplanten en bodemmateriaal) en van het fytoplankton. Vooral in geëutrofeerde vennen kunnen ze zich massaal in het plankton ontwikkelen. Sommige soorten zijn aansprekend door hun fraaie vormen, die door het microscoop zichtbaar zijn. Veel soorten ontwikkelen zich optimaal in het voorjaar, maar vooral in zure vennen is de seizoensafhankelijkheid van de bentische soorten verhoudingsgewijs laag. Doordat kiezelwieren fossiel in sedimenten voorkomen en er ook veel oude monsters van beschikbaar zijn is er relatief veel bekend over de referentieomstandigheden. Er zijn zeer sterke correlaties tussen het voorkomen van specifieke soorten en 'pressoren', zoals verzuring, eutrofiëring en verdroging. Ondanks de benodigde

specialistische kennis is er daardoor toch veel onderzoek aan gedaan en bestaat er een indeling in ecologische groepen, waaronder doelsoorten (Van Dam & Arts 1993), waarmee voor de KRW een voorlopige kwaliteitsindex is ontwikkeld (Arts e.a. 2002). In het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a. 2001) worden de kiezelwieren wel genoemd, maar er is in dat kader nog geen systematiek voor ontwikkeld.

DRAADALGEN

Draadalgen zijn een onderdeel van het fyto-benthos en komen als zodanig in de KRW voor. De kolonies van bentische draadalgen ('flab') zijn vaak met het blote oog zichtbaar en kunnen zich in verzuurde of geëutrofiëerde vennen soms massaal ontwikkelen, vooral in het voorjaar en de zomer. Ze vormen een grensgeval tussen micro- en macrofyten, waarvan ecologisch nog betrekkelijk weinig bekend is (Simons e.a. 1999). Voor de determinatie is veel specialistische kennis noodzakelijk. Er bestaan geen maatlatten voor en het ontwikkelen ervan is niet eenvoudig.

MACROFYTEN

De macrofyten worden als zodanig in de KRW en in de natuurdoeltypensystematiek genoemd. Vennen herbergen een karakteristieke flora van hogere planten en mossen, die aansprekend is voor een naar verhouding breed publiek. Tot de macrofyten worden hier ook de kranswieren gerekend. In vennen komen kranswieren alleen voor in min of meer gebufferde situaties (Brouwer 2000). Over het voorkomen van macrofyten en hun relaties met 'pressoren' (verzuring, eutrofiëring, verdroging) is zeer veel bekend. De seizoensfluctuaties zijn minder dan bij de microfyten. Bestaande ventypologieën zijn voornamelijk gebaseerd op het al of niet voorkomen van macrofyten en ze zijn opgenomen in de natuurdoeltypen (zie Bijlagen 1 en 2). Voor de kaderrichtlijn is een voorlopige kwaliteitsindex ontwikkeld (Arts e.a. 2002).

ZOÖPLANKTON

Het zoöplankton wordt in de KRW niet genoemd. Over het zoöplankton in vennen bestaat slechts zeer weinig informatie, hoewel er bijvoorbeeld specifieke soorten watervlooien voor vennen zijn (Notenboom-Ram 1981). Het zoöplankton heeft een sterke seizoensperiodiciteit. Veel soorten zijn nog juist met het blote oog zichtbaar. Vooral in voedselrijkere vennen is het grotere zoöplankton belangrijk, doordat het graast op het fytoplankton en bloei daarvan kan onderdrukken (Buskens 1989, Gulati & Van Donk 2002). Er bestaan geen maatlatten voor het zoöplankton.

MACROFAUNA

Er is relatief weinig gericht onderzoek gedaan naar het voorkomen van macrofauna in vennen. Er is daarom een inhaalslag gaande in de vorm van het project 'Monitoring directe effecten van herstelmaatregelen op watermacrofauna in zwakgebufferde oppervlaktewateren' (Van Kleef e.a. 2001, 2002). Veel soorten zijn met het blote oog zichtbaar, maar voor een juiste determinatie is vaak specialistische kennis onontbeerlijk. De samenstelling wisselt in tijd en ruimte. De macrofauna is opgenomen in de natuurdoeltypen. Omdat er in het algemeen vrij veel kennis is van de macrofauna en de relaties met 'pressoren' zal het wel mogelijk zijn om maatlatten te ontwikkelen met behulp van de macrofauna, hoewel kwantificering een lastig probleem is (zie ook Duursema 1996).

LIBELLEN

Libellenlarven vallen als onderdeel van de macrofauna onder de KRW. De volwassen libellen worden in de KRW niet genoemd, maar wel in de natuurdoeltypen Over de (adulte) Nederlandse libellen is al veel ecologische kennis beschikbaar en toegespitst op venherstelprojecten zijn al maatstaven ontwikkeld (Ketelaar 2001). Er zijn karakteristieke soorten die op en rond vennen voorkomen en in en bij overige watertypen schaars zijn. Libellen zijn aansprekend voor een breed publiek en zijn opgenomen in een Rode Lijst. Hoewel de volwassen exemplaren een sterke seizoensperiodiciteit vertonen, zijn ze relatief makkelijk te inventariseren. Ze zeggen veel over de relaties tussen het ven en het omringende landschap. Het lijkt zeer wel mogelijk om verdere maatstaven te ontwikkelen.

HERPETOFAUNA

De herpetofauna wordt in de KRW niet genoemd, maar wel in de natuurdoeltypen. Het betreft voornamelijk amfibieën. Van kikkers, padden en salamanders zijn veel verspreidingsgegevens beschikbaar en de ecologische kennis is redelijk ontwikkeld. Er zijn karakteristieke soorten die op en rond vennen voorkomen en in en bij overige watertypen schaars zijn. De dieren spreken velen aan en er bestaat een Rode Lijst. Hoewel ze een sterke seizoensperiodiciteit vertonen, zijn amfibieën en reptielen relatief makkelijk te inventariseren, ook al omdat het aantal soorten gering is. Ze zeggen veel over de relaties tussen het ven en het omringende landschap. Er zijn nog geen maatlatten beschikbaar, maar het lijkt zeer wel mogelijk om deze te ontwikkelen.

VISSEN

De vissen worden zowel in de KRW als in de natuurdoeltypensystematiek genoemd, mede omdat ze bij veel mensen aansprekend zijn. Over de visfauna van de hoofdtypen van Nederlandse binnenwateren (bijvoorbeeld sloten, beken, meren) bestaat veel kennis, maar de verschillen tussen de verschillende typen meren zijn gering. Er kan seizoensafhankelijkheid zijn. De voor vennen karakteristieke soorten betreffen voornamelijk negatieve indicatoren (exoten). Bodembewonende en plankton-etende soorten kunnen de waterkwaliteit sterk beïnvloeden. Het lijkt zeer wel mogelijk om maatstaven te ontwikkelen voor de visfauna in vennen.

VOGELS

Vogels zijn geen onderdeel van de KRW, maar wel van de natuurdoeltypensystematiek. Voor het beleid zijn vogels zeer belangrijk. Vooral over de Nederlandse broedvogels bestaat zeer veel ecologische kennis. Vogels vormen ook een verbindende factor voor verschillende landschapstypen, doordat sommige soorten nestelen in de omgeving en hun voedsel bij het ven zoeken of omgekeerd. Hoewel er geen soorten zijn die exclusief op vennen voorkomen, zijn er wel vogelgemeenschappen die vooral op en rond vennen voorkomen. Sommige vennen zijn belangrijk als nacht- of winterrustplaats voor vogels en hebben daardoor soms internationale betekenis. Vooral meeuwenkolonies kunnen een sterk negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit van vennen. Er zijn nog geen maatlatten beschikbaar, maar het lijkt zeer wel mogelijk om deze te ontwikkelen.

ZOOGDIEREN

In de KRW worden geen zoogdieren genoemd, maar wel in de natuurdoeltypen. Het betreft voornamelijk vleermuizen, die in overigens waterarme streken voedsel (o.a. muggen) komen zoeken boven de open wateroppervlakten van vennen. Daarbij zijn ze indirect afhankelijk van de voedselrijkdom van de vennen. Het voorkomen van de vleermuizen

wordt voorts vooral bepaald door de ligging van de vennen en de omgeving. Zaken die hierbij spelen zijn afstand tot kolonieplaats, aanwezigheid van lijnvormige elementen in het landschap om als geleiding voor de vleermuizen te dienen op de route tussen kolonie en foerageerplaats en de vorm en structuur van het ven. Open water is hierbij van belang. Het ontwikkelen van maatlatten lijkt niet goed mogelijk.

4

GEBRUIKERSWENSEN

Op een workshop van potentiële gebruikers van een vennenbeoordelingssysteem werd een overzicht van de stand van zaken gegeven en werden de volgende vragen voorgelegd:

- Welke systemen worden nu gebruikt voor de beoordeling van vennen?
- Voor welk specifiek doel worden deze beoordelingssystemen toegepast (bijv. toestandsmonitoring, volgen effecten beheersmaatregelen)
- Hoe ziet men de aansluiting op kennisystemen voor de planning en beoordeling van effecten van voorgenomen maatregelen?
- Moet toetsing aan regelgeving anders dan Kaderrichtlijn Water (zoals Vogel- en Habitatrichtlijn worden ingebouwd)?
- Hoe ziet men de aansluiting op 'Sleutelen met vennen'?
- Worden er in verband met uw doelen nog specifieke eisen gesteld aan een beoordelingssysteem voor vennen?
- Hoe ver gaan we het land op?
- Welke organismengroepen (ook fauna) worden als essentieel (must) beschouwd en welke als optioneel?
- Is er naast een systeem 'met alles-erop-en-eraan' nog behoefte aan een beknopte versie (quick-scan)?
- Wat mag een concrete beoordeling van een ven ongeveer kosten?
- Moet elke beheerder het systeem zelf helemaal kunnen toepassen of kan standaard worden gerekend op de inschakeling van specialisten?

Een verslag van de discussies die in twee groepen werden gevoerd is bijgevoegd als Bijlage 3. Niet alle bovengenoemde vragen konden in de discussie worden besproken. De discussie heeft zich vooral toegespitst op de doelen van het te ontwikkelen beoordelingssysteem en op de vraag of alles wel gemonitord moet worden.

Belangrijke conclusies uit de discussies zijn:

1. Doelen van het systeem zijn:
 - a. een handleiding voor monitoring,
 - b. het vaststellen van de ecologische kwaliteit (beoordeling),
 - c. het onderkennen van knelpunten (diagnose),
 - d. het aangeven van herstelkansen en mogelijkheden en het evalueren van herstel.
2. Het beoordelingssysteem moet aansluiten op de Kaderrichtlijn Water, maar moet ook de vragen van natuurbeheerders kunnen beantwoorden ('Sleutelen aan vennen').
3. De beoordeling van vennen kan niet worden los gezien van hun landschapsecologische positie.
4. Het beoordelingssysteem dient zo eenvoudig mogelijk te zijn.
5. Met een beoordelingssysteem moet een quick-scan kunnen worden uitgevoerd, maar ook moet een meer diepgaande beoordeling kunnen plaats vinden.
6. De opbouw van een beoordelingssysteem dient plaats te vinden in de vorm van modules, die in- dan wel uit te schakelen zijn.

7. De beoordelingsmethoden moeten worden gestandaardiseerd, maar wel zo goed mogelijk aansluiten op de reeds bestaande praktijk.
8. Naast systeemparemeters (o.a. structuur), kunnen in beginsel alle groepen van organismen worden betrokken bij beoordeling van vennen, van bijzondere soorten microscopische algen tot aan fauna-elementen als kikkers en libellen die indicatief zijn voor de relaties met de omgeving. Er moet echter wel volledige duidelijkheid zijn over nut en noodzaak van de (diagnostische soorten uit) de te monitoren dier- en plantengroepen.
9. De mozaïekachtige opbouw van vennen en het voorkomen van bijzondere diersoorten (in vennen van botanisch soms matige of slechte kwaliteit) moet worden meegewogen.
10. De typologie verdient uitbreiding met laagveenvennen (vennen waarin zich laagveen ontwikkelt door voeding met beekwater) en mogelijk ook trilveenpoeltjes.

5

BESCHIKBARE GEGEVENS

Door middel van een enquête (Bijlagen 4 en 5) is getracht inzicht te krijgen van de beschikbare gegevens bij instituten en instanties. Circa 35 personen van verschillende instanties (Bijlage 6) is gevraagd een Excelbestand met gerichte vragen in te vullen.

In totaal zijn 17 formulieren ontvangen waarvan 4 op landelijke schaal zijn ingevuld door Stichting Bargerveen, het Milieu- en Natuurplanbureau (RIVM), de Vereniging Natuurmonumenten en de Vlinderstichting (in verband met volwassen libellen). Helaas bleek de respons van de enquête niet altijd even homogeen. Desondanks is in de onderstaande paragraaf getracht de gegevens zo goed mogelijk te verwerken.

Verder is een overzicht aangevraagd van de aanwezige gegevens bij Limnodata Neerlandica. Limnodata is een databank waarin een groot aantal waarnemingen van de verschillende waterschappen van planten en dieren in de Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren is samengebracht (STOWA 2001c).

IN HET NATUURRESERVAAT 'OISTERWIJKSE BOSSEN EN VENNEN' KOMT EEN RIJKE SCHAKERING VAN VENTYPEN VOOR. SOMMIGE VENNEN ZIJN IN 1950-1951 EN IN 1995-1996 GERESTAUREERD (KLM LUCHTFOTOGRAFIE).



5.1 UITWERKING ENQUÊTE

5.1.1 GEGEVENS PER REGIO

Voor de uitwerking van de gegevens is uit gegaan van 13 verschillende regio's (Bijlage 5). Van 8 regio's zijn metagegevens binnen gekomen. In Tabel 10 zijn aantallen en type weergegeven. In totaal zijn er in de verschillende regio's 914 vennen bekend waarvan circa 423 zure vennen, 331 zwak gebufferde vennen en 104 hoogveenvennen. Van 156 vennen is het type onbekend. Van 310 vennen zijn nadere gegevens bekend, zoals fysische/chemische en flora- en faunagegevens.

De landelijke organisaties maken melding van 870 vennen. Onbekend is wat het overlap is tussen de verschillende landelijke organisaties. Van 417 vennen is het type onbekend, 388 zijn zure vennen, 55 zijn zwak gebufferde vennen en 10 zijn hoogveenvennen. Van 469 vennen zijn nadere gegevens bekend, zoals fysische/chemische en flora- en faunagegevens.

TABEL 10

AANTALLEN GEGEVENS PER REGIO. OMGEVINGSTYPEN: I = BOS-NATUUR, II = AGRARISCH, III – STEDELIJK.

Regio	Totaal	Type I	Type II	Type III	Vennen met gegevens
3 Drenthe	49	21	0	4	46
4 Overijssel	256	130	115	11	137
5 Graafschap	?	?	5	5	10
6 Veluwe	100	?	?	?	38
8 Utrecht	70	10	?	?	30
11 Oost-Brabant	293	122	161	4	30
12 Noord- en Midden-Limburg	265	140	45	80	40
13 Zuid-Limburg	5	0	5	0	3
Totaal	914	423	331	104	334
St. Bargerveen	52	16	35	1	52
RIVM	417	0	417	0	417
Nat. Monumenten	401	372	20	9	?
Vlinderstichting					Circa 60% vd vennen

In Tabel 11 zijn de gegevens per regio uitgesplitst in vier onderdelen: hydrologie, morfologie, fysisch/chemisch en biologisch. Van circa 43 vennen zijn hydrologische gegevens bekend, zoals waterpeil en kwelsituatie. Dit betreft voornamelijk gegevens uit Drenthe. Van 68 vennen zijn morfologische gegevens als oppervlakte, diepte, bodemtype, dikte sliblaag en steilheid van de oever. Dit geldt met name voor Drenthe en Noord- en Midden-Limburg. Van 308 vennen zijn er gegevens beschikbaar over de fysisch-chemische samenstelling van het oppervlaktewater. Deze worden verder beschreven in § 5.1.2. Biologische gegevens zijn bekend voor 277 vennen. Deze worden verder uitgewerkt in § 5.1.3.

TABEL 11

TYPE GEGEVENS PER REGIO (PERIODE NA 1985).

Regio	Hydrologie	Morfologie	Fysisch-chemisch	Biologisch
3 Drenthe	34	12	43	43
4 Overijssel	0	2	135	135
5 Graafschap	0	0	10	10
6 Veluwe	?	?	32	5
8 Utrecht	?	4	4	4
11 Oost-Brabant	7	7	30	30
12 Noord- en Midden-Limburg	0	40	50	38
13 Zuid-Limburg	0	3	2	3
Totaal	43	68	308	277
St.Bargerveen	?	52	52	52
RIVM	?	?	?	?
Nat.Monumenten	?	?	?	?
Vlinderstichting	?	?	?	?

Uit de enquête blijkt dat er bij de beheerders weinig gegevens bekend zijn uit de periode vóór 1985. Voor de periode 1950-1985 zijn voor vennen uit Utrecht en Noord- en Midden-Limburg, enkele gegevens bekend. Van de periode vóór 1950 zijn geen gegevens bekend. In veel gevallen zijn de gegevens, in ieder geval voor een deel, digitaal beschikbaar. Een deel hiervan is opgenomen in Limnodata Neerlandica.

5.1.2 FYSISCH/CHEMISCH

In Tabel 12 is per regio aangegeven over hoeveel vennen er gegevens bestaan over de verschillende parameters. Onduidelijk is hoe de gegevens van de 133 vennen in Overijssel (WS Regge en Dinkel, bekend zijn en zich onderling verhouden. Deze zijn hierdoor niet opgenomen in onderstaande tabel. Hetzelfde geldt voor de Veluwe.

Een aantal parameters, zoals doorzicht, zuurgraad, EGV, alkaliniteit, nutriënten, zuurstofgehalte, saliniteit en sulfaatconcentratie, is voor de meeste van de 143 vennen uit Tabel 12 bekend. Hiervan is de frequentie voornamelijk 'één of twee jaarcycli'. Er zijn veel minder gegevens bekend over kooldioxide- en aluminiumconcentratie en waterbodempkwaliteit (zware metalen, bestrijdingsmiddelen en microverontreinigingen). Deze gegevens betreffen vaak incidentele metingen. De gegevens zijn over het algemeen digitaal beschikbaar. Uit vergelijking van de totalen in Tabel 12 (maximaal 143) met het totaal van de regio's uit Tabel 11 (308) blijkt dat van veel vennen niet een 'complete' set van fysisch-chemische variabelen is verzameld, maar dat veel variabelen wel in het ene, maar niet in het andere ven zijn verzameld (de getallenmatrix vertoont veel gaten).

De verwerking van de fysisch/chemische gegevens is vaak onbekend of niet gebeurd. In enkele gevallen is de verwerking gedeeltelijk gebeurd. Gebruikte beoordelingsmethoden zijn 'Drentse vennenonderzoek' (pH en nutriënten), RWSR-methode (o.a. zuurgraad, zuurstof, totaal-fosfaat, totaal-stikstof, chloride, sulfaat en zware metalen,) en de Vierde

TABEL 12

FYSISCH/CHEMISCHE PARAMETERS PER REGIO (PERIODE NA 1985).

Parameter	Regio	Dren- the	Over- ijssel	Graaf- schap	Velu- we	U- trecht	O.- Brab.	N.+M.- Limb.	Z.- Limb.	Totaal
Doorzicht		43	4	10	?	4	30	50	2	143
PH		43	4	10	?	4	30	50	2	143
EGV		43	4	10	?	4	30	50	2	143
Alkaliteit		43	4	10	?	4	30	49	2	142
CO ₂		31	2	10	?	4	0	0	0	47
Nutriënten		43	4	10	?	4	30	50	2	143
O ₂ , BOD		43	2	10	?	4	30	50	2	141
Saliniteit		43	2	10	?	4	30	50	2	141
SO ₄		43	4	10	?	4	30	50	2	143
DOC		4	2	0	?	0	24	0	0	30
Na ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺		43	2	10	?	4	30	49	2	140
Al ⁺		16	4	0	?	0	0	0	0	22
Zware metalen		1	2	10	?	4	4	7	2	29
Bestrijdingsmiddelen		1	2	10	?	0	0	0	0	16
Microverontreinigingen		1	2	10	?	0	0	0	0	16
Waterbodemkwaliteit		0	0	10	?	0	0	25	2	37

Nota Waterhuishouding (doorzicht, pH, EGV, nutriënten, zuurstof, saliniteit, sulfaat, waterbodemkwaliteit).

5.1.3 BIOLOGISCHE GEGEVENS

In Tabel 13 is per regio aangegeven over hoeveel vennen er gegevens bestaan over de verschillende dier- en plantgroepen. Ook hiervoor geldt dat onduidelijk is hoe de gegevens van de 133 vennen in regio 4, Waterschap Regge en Dinkel, bekend zijn en zich onderling verhouden (zie ook § 5.1.5). Ook deze zijn niet opgenomen in de betreffende tabel.

Van de 144 vennen waarvan biologische gegevens bekend zijn, zijn er 138 vennen met gegevens over kiezelwieren en 104 vennen met gegevens over macrofauna. De frequentie van deze gegevens is voornamelijk 'één of twee jaarcycli' in een enkel geval 'meer dan twee jaar in regelmatige bemonstering'. Van 70 vennen zijn gegevens bekend over macrofyten (excl. mossen). Dit betreft voornamelijk incidentele metingen en in een enkel geval met een frequentie van 'één of twee jaarcycli'. Van circa 10-20 vennen zijn gegevens bekend over de overige dier- en plantgroepen: fytoplankton, sieraalgen, zooplankton, volwassen libellen, amfibieën, reptielen en vissen. Deze dier- en plantgroepen zijn incidenteel gemeten. Voor fytoplankton is in een enkel geval een frequentie van 'één of twee jaarcycli'.

Uit vergelijking van de totalen in Tabel 13 (maximaal 138) met het totaal van de regio's uit Tabel 11 (277) blijkt dat van veel vennen niet een 'complete' set van biologische groepen is verzameld, maar dat veel groepen wel in het ene, maar niet in het andere ven zijn verzameld (de getallenmatrix vertoont veel gaten).

De gegevens zijn over het algemeen digitaal beschikbaar en gedeeltelijk opgenomen in Limnodata Neerlandica.

Hier dient opgemerkt te worden dat er veel meer bekend is over volwassen libellen dan aan gegeven. De Vlinderstichting inventariseert naast vlinders tevens libellen. In § 5.1.5 is dit verder uitgewerkt.

De verwerking van de biologische gegevens is vaker onbekend of niet gebeurd dan dat bij de chemische gegevens het geval is. In enkele gevallen is de verwerking gedeeltelijk gebeurd (kiezelwieren, macro- fauna, macrofyten, fytoplankton). Gebruikte beoordelingsmethoden zijn 'Drentse vennenonderzoek' (macrofauna), AquaSense (fytoplankton), Van Dam (kiezelwieren) en autecologie (macrofauna).

TABEL 13

BIOLOGISCHE GROEPEN PER REGIO (PERIODE NA 1985).

Parameter	Regio Drenthe	Overijssel	Graafschap	Veluwe	Utrecht	O.-Brab.	N.+M.-Limb.	Z.-Limb.	Totaal
Fytoplankton	0	1	10	0	5	0	0	0	16
Sieralgen	0	0	10	0	2	0	0	0	12
Kiezelwieren	46	3	10	0	8	30	38	3	138
Zoöplankton	0	0	10	0	2	0	0	0	12
Macrofauna	46	3	10	0	8	6	29	0	102
Macrofyten excl. mossen	18	4	10	5	10	2	19	2	70
Macrofyten incl. mossen	1	1	10	0	2	0	0	0	14
Volwassen libellen	0	0	10	0	0	0	5	0	15
Amfibieën	0	0	10	0	0	1	5	0	16
Reptielen	0	0	10	0	0	0	5	0	15
Vissen	0	0	10	0	0	1	0	0	11

5.1.4 HERSTELMAATREGELLEN

Er komt uit de enquête weinig naar voren over de herstelmaatregelen uitgevoerd in de verschillende regio's. In vier regio's wordt melding gemaakt van één of meerdere maatregelen. Deze regio's betreffen regio Drenthe, regio De Graafschap, regio Oost-Brabant en regio Zuid-Limburg. Van totaal 9 vennen is bekend dat er is geplagd, van 10 vennen dat de oever is opgeschoond en in 17 vennen zijn baggerwerkzaamheden uitgevoerd. In één ven is het waterpeil opgezet als herstelmaatregel. In het Rauwven in Oost-Brabant is als herstelmaatregel alle zonnebaars weggevangen en is het ven tijdelijk drooggelegd.

5.1.5 AANVULLENDE GEGEVENS

Van een aantal waterbeheerders en instanties zijn aanvullende gegevens verkregen welke niet in de enquête zijn verwerkt. Dit betreffen datasets van verschillende aard over: de ligging van de verschillende vennen, fysisch/chemisch factoren, fytoplankton, kiezelwieren, macrofauna en macrofyten. Daarnaast zijn verschillende literatuurverwijzingen verkregen die zijn opgenomen in de literatuurlijst (Bijlage 7).

WATERBEHEERDERS

De aanvullende informatie van het Waterschap Regge en Dinkel (regio 4) betreft circa 207 vennen. Van de 207 vennen op de lijst, zitten 133 vennen in de database (Ecobase) met gegevens. Ca. 90 % met macrofauna, 100% met hydrochemie, 95% met vegetatie, 100% milieuvariabelen(metagegevens) veelal analoog. Voor 1990 werd alleen macrofauna bepaald. Sinds 2000 worden ook diatomeeën, sieralgen, amfibieën en reptielen bekeken. Vissen worden niet doelgericht meegenomen. Gegevens over fytoplankton en zoöplankton zijn niet aanwezig. De meeste vennen liggen in natuurgebied. Het waterschap beschikt over veel gegevens, maar nimmer over lange reeksen.

NATUURBEHEERDERS

De Vereniging Natuurmonumenten geeft een uitgebreide toelichting op de aanwezige gegevens. Natuurmonumenten beheert ongeveer 400 vennen (schatting), verdeeld over de drie ventypen. Over veel van deze vennen is op verschillende plaatsen in de organisatie informatie aanwezig. De kwaliteit en kwantiteit van deze informatie wisselen zeer sterk.

Natuurmonumenten heeft nooit systematisch hydrologische en fysisch-chemische gegevens van haar vennen verzameld. Als derden gegevens hebben verzameld over een ven van Natuurmonumenten, is er vaak een verslag of rapport in de bibliotheek aanwezig. Voor herstelprojecten zijn soms in opdracht van Natuurmonumenten gegevens van deze aard verzameld of opgevraagd. Als dit is gebeurd zijn deze data in rapporten over het betreffende herstelproject in de bibliotheek van Natuurmonumenten te vinden.

Biologische data zijn in terreinen van Natuurmonumenten wel systematisch verzameld. Met name Rode-Lijstsoorten zijn door de jaren heen, van een belangrijk deel van de vennen, in rapporten in de bibliotheek en digitaal in de Natuurdatabank van Natuurmonumenten, vastgelegd. Het is zeer moeilijk om een schatting te maken wat de kwaliteit en kwantiteit is van de gegevens. Deze is zeer wisselend. Ook de frequentie van de waarnemingen door de jaren heen is sterk wisselend. Hydrobiologische data zijn niet systematisch verzameld en dan vaak slechts op papier aanwezig.

Staatsbosbeheer geeft aan dat landelijk 40 á 45 % van het areaal natuur in beheer is. Onduidelijk is nog welk aandeel vennen dit is. Incidenteel beschikt Staatsbosbeheer over chemische metingen, maar dit is waarschijnlijk niet digitaal. Ook van de fauna is de informatie incidenteel en niet digitaal aanwezig. Broedvogels zijn voor de meeste vennen wel gekarteerd en de gegevens zijn ook digitaal beschikbaar. In het kader van een referentiepuntenmeetnet worden regelmatig vegetatieopnamen gemaakt en hydrologische gegevens verzameld in ruim 50 natuurgebieden, waaronder ongeveer zes gebieden met vennen. De gegevens zijn digitaal beschikbaar.

Van de provinciale Landschappen werden geen gegevens ontvangen.

MILIEU- EN NATUURPLANBUREAU (RIVM)

Ook bij het RIVM zijn van honderden vennen gegevens in digitale vorm. Naast eigen gegevens betreft het voornamelijk gegevens van de Katholieke Universiteit Nijmegen, het Overlevingsplan Bos- en Natuur, de Stichting Onderzoek Levensgemeenschappen (Smits e.a. 2002), de Organisatie Verbetering Binnenvisserij en waterschappen. De ontsluiting van deze gegevens is gaande (Witteveen+Bos 2002, 2003).

PARTICULIERE GEGEVENSLEVERENDE ORGANISATIES (PGO'S)

Vlinderstichting

De Vlinderstichting inventariseert naast vlinders tevens volwassen libellen. De stichting is in het bezit van een eigen database van alle vennen die zichtbaar zijn op de topografische kaart met schaal 1:25 000. Naar schatting bestaan er van circa 60% van de vennen gegevens over de aanwezigheid van volwassen libellen. In Tabel 14 is dit percentage uitgesplitst naar regio. In de periode vóór 1985 zijn veel minder gegevens bekend over volwassen libellen. Van de periode 1950-1985 is naar schatting van circa 10% van de vennen informatie bekend over libellen, terwijl in de periode voor 1950 van minder dan 5% van de vennen gegevens bekend zijn over libellen.

TABEL 14

PERCENTAGE VENNEN MET GEGEVENS OVER VOLWASSEN LIBELLEN IN DE PERIODE 1985-2001 (BRON: DE VLINDERSTICHTING).

Regio	Percentage vennen met gegevens
1. Groningen	65
2. Friesland	65
3. Drenthe	55
4. Overijssel	50
5. Graafschap	50
6. Veluwe	60
7. Hatert	80
8. Utrecht	65
9. Noord-Holland	70
10. West-Brabant	60
11. Oost-Brabant	65
12. Noord- en Midden-Limburg	60
13. Zuid-Limburg	50

RAVON

De Stichting RAVON inventariseert gegevens van de Nederlandse reptielen, amfibieën en vissen. De stichting is in het bezit van een database waarin de gegevens in elk geval op kilometerhokniveau zijn opgeslagen, maar vaak ook op hectometerhokniveau, gekoppeld aan het landschapstype (IPI). Daardoor zijn veel van de records tot specifieke vennen te herleiden.

Tabel 15 geeft een grove inschatting van de aantallen vennen per regio waarvan gegevens beschikbaar zijn (inclusief fragmentarische gegevens). Daarbij wordt geen onderscheid gemaakt in de volledigheid van de gegevens. De percentages vennen met kwalitatief goede (min of meer volledige) gegevens zijn veel lager dan de getallen in Tabel 15. Bij een steekproef in Noord-Brabant bleek het slechts in de helft van het aantal vennen om min of meer volledige inventarisaties te gaan. Omdat zich in de database slechts zeer weinig gegevens over vissen in vennen bevinden, zijn de getallen uit Tabel 15 een goede inschatting voor de aantallen gegevens over amfibieën.

TABEL 15

GROVE INSCHATTING VAN HET PERCENTAGE VENNEN MET GEGEVENS OVER AMFIBIEËN EN VISSSEN IN DE PERIODE 1985-2001 (BRON: RAVON).

Regio	Percentage vennen met gegevens
1. Groningen	85
2. Friesland	50
3. Drenthe	60
4. Overijssel	40
5. Graafschap	60
6. Veluwe	70
7. Hatert	70
8. Utrecht	80
9. Noord-Holland	80
10. West-Brabant	50
11. Oost-Brabant	60
12. Noord- en Midden-Limburg	70
13. Zuid-Limburg	80

Naar schatting zijn er amfibieëngegevens van circa 65% van de vennen uit de periode 1985-2001. Westelijk Noord-Brabant is minder intensief onderzocht dan oostelijk Noord-Brabant. Groningen, Utrecht, Noord-Holland en Zuid-Limburg zijn relatief goed onderzocht, mede omdat er maar een klein aantal vennen in deze regio's aanwezig is. Vennenrijke regio's als Friesland, Drenthe en Noord-Brabant scoren lager doordat veel vennen daar nauwelijks of nooit worden bezocht. In het algemeen zijn er van waardevolle en/of bekende vennen vaak goede gegevens beschikbaar, doordat onderzoek zich hier concentreert.

In de periode vóór 1985 zijn veel minder gegevens bekend. Zo is in Noord-Brabant voor de periode 1950-1985 naar schatting van circa 25% van de vennen informatie bekend over amfibieën.

Zoals gezegd, gegevens met betrekking tot de visfauna in vennen zijn bij RAVON schaars vertegenwoordigd. Er zijn gegevens van exoten als de Amerikaanse hondsvijl en de zonnebaars, maar met betrekking tot de overige visfauna is de informatie schaars. Het meest volledige onderzoek naar de visfauna van vennen werd in 1983 en 1984 uitgevoerd (Oyen 1984, Leuven & Oyen 1987). Er werden 49 vennen bemonsterd, waarvan slechts 5 boven de grote rivieren. De meeste locaties liggen in Noord-Brabant, Noord-Limburg en bij Nijmegen. Van de meeste locaties waren ook nog oudere gegevens beschikbaar.

5.2 LIMNODATA NEERLANDICA

Limnodata Neerlandica is een databank in beheer bij de STOWA. Hierin zijn gegevens van de verschillende waterschappen samengebracht. Dit betreffen biotische en fysisch/chemische gegevens van zoete en brakke oppervlaktewateren. Het betreft data uit de oude STOWA-databank uit de periode 1980-1990 en recentere gegevens uit de periode 1990-2001.

Van de verschillende vennen in Limnodata is een aantal omgevingsfactoren opgenomen zoals coördinaten, diepte, oeverprofiel, dwarsdoorsnede, bedekkingsgraad, bodemsamenstelling, peilfluctuaties en het gebruik (bijv. zwemwater).

Er zijn in Limnodata relatief weinig gegevens bekend over vennen. Vennen liggen vrij vaak op particuliere terreinen en zijn traditioneel van minder belang voor de waterschappen.

In Limnodata zijn fysisch/chemische gegevens opgenomen van circa 171 vennen verdeeld over 10 verschillende waterschappen. Het betreffen alle gegevens van na 1985. Met name de volgende fysisch/chemische parameters staan beschreven: temperatuur, zuurgraad, EGV, zuurstof, zuurstofverzadigingspercentage, biochemisch zuurstofverbruik, chlorofyl-a, fosfor-totaal, ortho-fosfaat, Kjeldahl stikstof, ammoniak, ammonium, nitriet, nitraat, kalium, calcium, ijzer, magnesium, natrium, chloride, sulfaat en bicarbonaat. Hiervan zijn ook gemiddelde waarden, standaardafwijkingen, minimum, maximum, 10-, 50- en 90-percentielen berekend.

Daarnaast zijn enkele gegevens bekend over verschillende microverontreinigingen, pesticiden en zware metalen en parameters, zoals zwevend stof en doorzicht.

In Limnodata zijn van circa 203 vennen biologische gegevens bekend, verdeeld over 11 waterschappen. Ook hier betreft het gegevens van na 1985. Er zijn gegevens opgenomen van diatomeeën, fytoplankton, macrofauna, zooplankton, macrofyten, vissen en amfibieën.

Nadere analyse van de data wijst uit dat met name gegevens bekend zijn over diatomeeën (circa 112 vennen) en macrofauna (circa 116 vennen). Daarnaast zijn redelijk wat gegevens bekend over macrofyten (42 vennen), fytoplankton (23 vennen) en zoöplankton (18 vennen). Van vissen en amfibieën zijn betrekkelijk weinig gegevens bekend.

5.3 EVALUATIE ENQUÊTE EN AANVULLENDE GEGEVENS

Doordat vennen traditioneel niet van groot belang zijn voor de waterschappen, zijn van de waterbeheerders in verhouding weinig gegevens ontvangen. Van diverse waterbeheerders werden zelfs helemaal geen gegevens verkregen. De door de waterschappen wel opgegeven aanwezige gegevens zijn in hoofdzaak digitaal beschikbare, veelal sinds ca. 1990 verzamelde gegevens. Van oudere en alleen op papier aanwezige gegevens wordt niet of nauwelijks melding gemaakt. Daardoor zijn de verstrekte gegevens zeer incompleet.

De respons van natuurbeheerders op de enquête was nog geringer dan die van de waterbeheerders en bovendien weinig specifiek. Er zijn daar weinig gedigitaliseerde gegevens aanwezig (vergelijk ook Witteveen+Bos 2002, 2003).

Bij het RIVM zijn veel (gedigitaliseerde) gegevens van derden aanwezig, maar van de precieze aard en kwaliteit van deze gegevens is geen overzicht beschikbaar.

Door diverse provincies (o.a. Gelderland en Noord-Brabant) zijn in het kader van milieukarteringsprojecten sinds ongeveer 1975 gegevens over fauna, flora en vegetatie verzameld, ook in vennen. Het gaat hier zelden om volledige inventarisaties. Soms worden op geselecteerde plaatsen in of aan de rand van vennen opnamen gemaakt volgens de schaal van Tansley, zoals in Gelderland. Soms worden vegetatietypen vlakdekkend gekarteerd en de locaties van aandachtssoorten apart aangegeven, zoals in Noord-Brabant.

De beschikbare literatuur en bestanden zijn veel omvangrijker dan blijkt uit de enquête en de Limnodata Neerlandica. Zie bijvoorbeeld Arts e.a. (2002) voor een recent landelijk beeld

van chemie, vegetatie en kiezelwieren. Belangrijke bronnen van vegetatiegegevens, zoals Van Beers (1997) voor de Brabantse vennen worden door de respondenten van de enquête niet genoemd. Tal van rapporten en publicaties van onderzoeksinstituten en universiteiten worden niet opgegeven. Om enkele voorbeelden te geven voor grotere vennengebieden: De Bie & Maenen (1984) over fyto- en zoöplankton; Beijerinck (1926), Wartena (1954) en Coesel e.a. (1978), over sieralgen; Van Heusden & Meijer (1948), Schoof-van Pelt (1973), Roelofs (1983), Smits & Tromp (1988), Arts (1988, 1990) en Bruinsma (1994) over vegetatie; Cals e.a. (1992), Bobbink e.a. (1993), Bellemakers (2000) en Brouwer e.a. (2000) over chemie en vegetatie in verband met restauratiemaatregelen; Notenboom-Ram (1976) over zoöplankton en kiezelwieren, Van Dam (1983) over chemie, vegetatie en kiezelwieren, Van Dam & Arts (1993) over chemie, vegetatie, sieralgen en kiezelwieren; Bierhuizen & Van de Laar (1981), Heyligers & Liebrand (1982), Buskens (1983, 1987), en Van Kleef e.a. (2001) over macrofauna; Leuven (1988) over o.a. zoöplankton, macrofauna en vissen en Kersten (1985) en Verheggen (1987) over chemie. Een deel van de gegevens van de Nijmeegse onderzoekers is gedigitaliseerd bij het RIVM aanwezig.

Van tal van individuele vennen en kleinere vencomplexen zijn rapportages van deelaspecten beschikbaar. De 287 vegetatierapporten van het onderzoek van de Stichting Onderzoek Levensgemeenschappen (S.O.L.), dat in de jaren 1957-1962 werd verricht in ca 900 Nederlandse vennen, zijn onlangs beschikbaar gekomen op CD (Smits e.a. 2001). In het Natuurwetenschappelijk Archief (Naturalis, Leiden) bevinden zich van veel beschrijvingen van individuele vennen uit de periode van ca 1940 tot ca 1985. Het betreft honderden, zo niet duizenden rapporten.

Sinds ca 1990 zijn vermoedelijk van enkele honderden vennen beschrijvingen gemaakt in het kader van vooronderzoekingen voor restauratie in het kader van het Overlevingsplan Bos- en Natuur (OBN). Het betreft altijd een onderzoek van vegetatie en abiotisch milieu, soms aangevuld met gegevens over algen en fauna, bijvoorbeeld Van Beers e.a. (1999), Iwaco (1999), Oranjewoud (2000) en AquaSense (2002b). Zie ook het literatuuroverzicht van oppervlaktewateren die in het kader van het Overlevingsplan Bos- en Natuur zijn onderzocht (Brandwijk 1998). Een recente centrale registratie van dergelijke rapportages ontbreekt.

Zie ook AquaSense (1996a) voor een overzicht van relatief ongestoorde vennen en de daarvan beschikbare literatuur.

5.4 CONCLUSIES

- Zowel volgens de regionale als de landelijke organisaties zijn er ongeveer 900 vennen bekend. Dit onderschat het werkelijke aantal vennen met een factor 2-5 (Van Dam & Buskens 1993).
- Van de 35 verzonden enquêteformulieren is slechts de helft onvolledig of volledig ingevuld terug ontvangen, vooral van waterbeheerders en landelijke organisaties. Natuurbeheerders hebben het minst gereageerd. Slechts van 8 van de 13 onderscheiden vennenregio's zijn gegevens ontvangen.
- Gegevens over hydrologie en morfologie zijn bij de beheerders slechts van rond de 50 vennen bekend.
- Bij de beheerders zijn in totaal van ca 300 vennen fysisch-chemische en biologische gegevens bekend van na 1985, en nauwelijks van de periode daarvoor. Het betreft vooral algemene parameters, nutriënten en sulfaat. In weinig vennen zijn gegevens van alle algemene parameters samen beschikbaar. Zware metalen, microverontreinigingen en bestrijdingsmiddelen zijn slechts in weinig vennen bepaald.

- Van ca 150 vennen zijn bij de beheerders biologische gegevens bekend, vooral van de vegetatie, macrofauna en kiezelwieren. In weinig vennen zijn gegevens van al deze drie groepen samen beschikbaar. Gegevens van overige micro-organismen, volwassen libellen, herpetofauna en vissen zijn bij de waterbeheerders slechts van weinig vennen bekend.
- De waterbeheerders beschikken maar over weinig gegevens met betrekking tot uitgevoerde herstelmaatregelen.
- In Limnodata Neerlandica zijn fysisch-chemische en biologische gegevens opgenomen van ca 200 vennen, deels dezelfde als die waarvan direct van de beheerders informatie werd verkregen.
- Landelijke organisaties als het Milieu- en Natuurplanbureau (RIVM) en de Vlinderstichting beschikken over meer gegevens. De ontsluiting van de gegevens van bij het RIVM (van ruim 400 vennen) is gaande. De Vlinderstichting beschikt over gegevens van volwassen libellen van ruim 60% van de Nederlandse vennen.
- Veel oudere (a)biotische gegevens van vennen en gegevens die door instituten en universiteiten zijn verzameld zijn niet centraal digitaal beschikbaar.

6

SCHETS VAN EEN BEOORDELINGSSYSTEEM

Door Verdonschot e.a. (2003) is een algemene opzet gemaakt voor het in beoordelen van wateren ten behoeve van de KRW. Voor vennen kan daar nauw op worden aangesloten.

De referentietoestand is het ijkpunt in de beoordeling. Om een vergelijking ten opzichte van de referentietoestand uit te kunnen voeren worden de gemeten biologische kenmerken omgezet in een soort- of gemeenschapsmaat (bijvoorbeeld een index of 'metric'). De waarde van de maat bij natuurlijke omstandigheden minus de waarde bij de waargenomen toestand levert een afstand. Deze afstand wordt vervolgens vertaald in een kwalificatie (grote afstand is slecht, kleine afstand is goed).

IN HET ACHTERSTE GOORVEN BIJ OISTERWIJK HAD ZICH IN DE 19E EEUW EEN GELEIDELIJKE OVERGANG VAN GEBUFFERD NAAR ONGEBUFFERD WATER ONTWIKKELD, DIE LATER DOOR VERZURING GOEDEDELS IS VERDWENEN (JOOP VAN OSCH).



Omdat één maat dikwijls niet voldoet (en ook vaak slechts een deel van het waterecosysteem beschrijft) wordt meestal met een combinatie van indices (een 'multimetric') gewerkt, waaruit uiteindelijk de ecologische kwaliteitscoëfficiënt wordt berekend. Dergelijke samengestelde indices dienen te worden gebaseerd op kwaliteitselementen. Kwaliteitselementen betreffen die onderdelen van het ecosysteem die het functioneren weergeven; met andere woorden: de belangrijke sturende processen en resulterende niet-biologische en biologische structuren. Kwaliteitselementen vertellen dus ook iets over de sturende factoren.

Het principe achter de meeste gangbare beoordelingssystemen is dat een, vaak algemene (meervoudige), verstoring van ecosystemen leidt tot het verdwijnen van en soms eveneens

opkomen van taxa. Getalsmatig wordt weergegeven op basis van alle taxa of een selectie van taxa, geïdentificeerd op soort- tot familieniveau. Het leggen van relaties naar 'pressoren' vindt meestal summier plaats. Differentiaties naar watertypen (natuurlijke sturende randvoorwaarden) zijn eveneens beperkt. In de KRW-beoordelingssystemen dient deze leemte opgevuld te worden. Taxa bevatten informatie en het beoordelen houdt in dat die informatie beschikbaar komt.

6.1 DE ONTRAFELINGSTRATEGIE

In de door Verdonschot e.a. (2003) voorgestelde 'ontrafelingstrategie' wordt de gedachte van de ecooloog gevolgd, ontrafeld en geformaliseerd. Wat ziet een ecooloog aan een lijst van planten en dieren? De ecooloog kijkt welke taxa talrijk zijn en wat het verhaal achter elk van deze taxa is. In gedachten ontrafelt de ecooloog de taxoninformatie en let vooral op de taxa met een 'boodschap': wat indiceren al deze taxa? Eerst komen de zeer talrijke taxa aanbod, vervolgens de bijzondere die vaker voorkomen en tenslotte worden de incidentele taxa onder de loep genomen: de volgorde van (1) dominante taxa, (2) indicatoren en (3) zeldzame taxa. Al deze informatie leidt tot een beeld waarin twee vragen beantwoord worden:

- a) Hoe ziet het ecosysteem eruit waar het monster vandaan komt (welke zijn de natuurlijke randvoorwaarden of stuurfactoren)?
- b) Welke menselijke beïnvloedingen (in termen van sturende factoren) spelen met welke intensiteit een rol?

De reeks (1) dominante indicatoren – (2) 'echte' indicatoren – (3) zeldzaamheden wordt steeds bij ieder monster uit een water systematisch ontrafeld tijdens het proces van beoordeling. Tijdens deze ontrafeling komt informatie vrij ten aanzien van de natuurlijke sturende factoren (de natuurlijke 'drivers': het watertype, de aanwezige systeemomstandigheden en dominante habitats) en ten aanzien van de door de mens beïnvloede sturende factoren (de menselijke 'drivers': pressoren).

De ontrafelingstrategie volgend, worden voor de KRW-maatlatten bij een beoordeling de gedachten van de ecooloog geformaliseerd in de stappen in Figuur 5. Uiteraard staat de ontrafelinggedachte niet los van de expertise die bij de ecooloog al over de betreffende systemen en over de achtergronden van beoordelingssystemen aanwezig is.

STAP 1: VASTSTELLEN (SUB)WATERTYPE

Om een maatlat te kunnen toepassen, moet allereerst het watertype bekend zijn. Het toedelen van een water aan een watertype geschiedt op basis van de toedelingssleutel, die gebaseerd is op abiotische systeemvoorwaarden. Deze moet aansluiten op de globale typologie van Elbersen e.a. (2003).

STAP 2: TOEDELLEN AAN DE REFERENTIE

Met een sleutel wordt een referentietype toebedeeld. Deze sleutel kan mede gebaseerd zijn op de voorkomende groepen van organismen. Met het watertype en de referentie zijn ook de belangrijke natuurlijke factoren bekend (de watertypen zijn immers hiërarchisch ingedeeld naar de belangrijkste natuurlijke milieufactoren).

STAP 3: TOEPASSEN VAN INDICES OP BASIS VAN INDICATOREN

Stap 3a: het toepassen van de dominantie-indices

Op basis van de dominante taxa wordt een eerste functionele beeld neergezet van het water

en de afwijking ten opzichte van de referentie. Dominante taxa vertellen iets over de voedselwebstructuren, de overheersende habitatkenmerken en de sterkte van sturende factoren en pressoren.

Stap 3b: het ontrafelen van het ecosysteem op basis van indicatoren

Met behulp van de positieve en negatieve indicatoren worden de indicaties ten aanzien van pressoren en ecosysteemkenmerken verfijnd en nauwkeurig bepaald, soms zelfs per habitat.

Stap 3c: het toepassen van zeldzaamheid

Om de natuurwaarde van het aanwezige systeem te bepalen worden de zeldzame taxa meegewogen.

Stap 4: combineren van resultaten in de samengestelde biologische kwaliteitsindex

Stap 4 levert de meeste resultaten op, dankzij het voorwerk in stap 3. De stappen 3a, 3b en 3c worden in een reeks van indices uitgedrukt. Om te komen tot een eenduidig eindoordeel, worden deze gecombineerd tot een score van een samengestelde biologische kwaliteitsindex ('multimetricscore'). Hier gebeurt geformaliseerd wat de ecoloog na overdenking adviseert.

Stap 5: beoordelen van de hydromorfologie en fysisch-chemische toestand

Voor de relevante hydromorfologische en fysisch-chemische kenmerken worden scores berekend, net als dat bij de biologische kenmerken het geval is.

Stap 6: eindoordeel

Naast de samengestelde biologische kwaliteitsindex worden ook de hydromorfologie en de fysisch-chemische resultante in het eindoordeel meegenomen. Het eindoordeel wordt bepaald door de laagste van deze drie scores: 'one out, all out!' Uit het eindoordeel blijkt niet de oorzaak van de eventuele verstoringen. Daarover geven de fases van stap 3 informatie.

6.2 AANPASSINGEN VOOR VENNEN

6.2.1 FAUNA

Uitgangspunt is dat de aquatische macrofauna en de vissen zonder meer in het beoordelingssysteem worden opgenomen, in overeenstemming met de eisen van de Kaderrichtlijn Water.

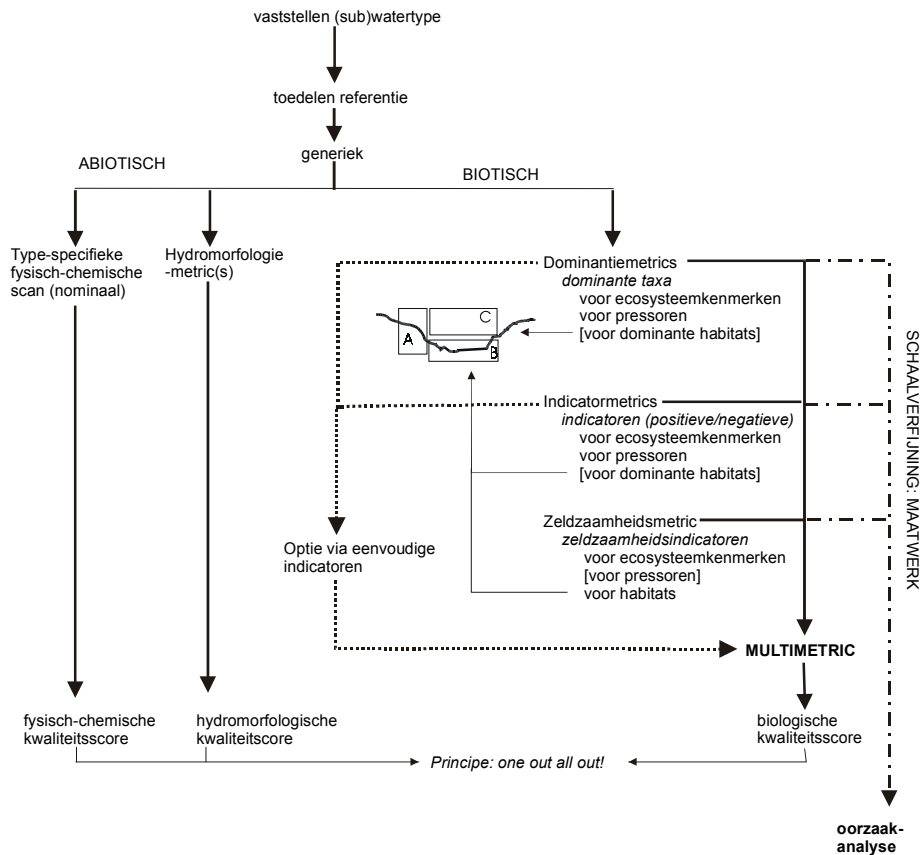
Uitbreidingen met enkele andere fauna-elementen zijn vooral met het oog op de doelstellingen van het natuurbeheer gewenst. De vraag is nog open of deze groepen direct worden betrokken bij de berekening van de biologische kwaliteitsscore ('multimetric') in Figuur 5, of dat deze in aparte indices op daarvoor nog te ontwikkelen maatlaten worden betrokken.

LIBELLEN EN HERPETOFAUNA

Het opnemen van libellen en herpetofauna (met name amfibieën) sluit aan op de wensen van de gebruikers. Bovendien zijn deze soorten opgenomen in de natuurdoeltypen (Bal e.a. 2001). Het verdient overigens aanbeveling om niet alleen de adulte libellen te inventariseren, maar ook de larven en exuvia, voor zover deze nog zijn te herkennen.

FIGUUR 5

DE BEOORDELING VAN EEN WATERLICHAAM NAAR DE UITGANGSPUNTEN VAN DE KRW VOLGENS DE ONTRAFELINGGEDACHTE VAN VERDONSCHOT E.A. (2003).



In veel gevallen zijn adequate recente inventarisatiegegevens van deze groepen beschikbaar via De Vlinderstichting en RAVON, maar niet altijd. Dan dienen ze alsnog te worden verzameld.

VOGELS EN ZOOGDIEREN

Vogels en zoogdieren (vooral vleermuizen) komen niet voor in de KRW, maar wel in het systeem van de natuurdoeltypen. Ze zijn niet spontaan door de potentiële gebruikers genoemd, maar er is ook niet gericht naar gevraagd.

Vrijwel altijd zijn voldoende gegevens over deze dieren beschikbaar via de betreffende terreinbeheerder (SBB, Natuurmonumenten, De Landschappen), of vrijwilligers(organisaties) aangesloten bij SOVON en de VZZ (Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming).

6.2.2 OMGEVING EN BEHEER

De potenties van een ven worden in zeer sterke mate bepaald door de aard van de omgeving. Van belang zijn o.a.

1. waterhuishouding
 - a. mate van isolatie
 - b. aanwezigheid van sloten
 - c. kwel
 - d. mate van grondwaterstandfluctuaties
 - e. mate van droogval (frequentie, duur)

2. bemestingsniveau van de omgeving (aanwezigheid van cultuurland)
3. ruimtelijke structuur van de omgeving, in verband met
 - a. invloed op de windwerking
 - b. depositie van luchtverontreiniging
 - c. samenstelling van de fauna
4. nabijheid van andere vennen (ligging in complexen) in verband met migratie van fauna en verspreiding van flora

Van groot belang zijn ook de uitgevoerde beheersmaatregelen, zoals opschonen, kappen van bos in de omgeving, plaggen van oevers, uitbaggeren, opzetten van de waterstand etc.

De huidige samenstelling van de levensgemeenschappen en de potenties ervan kunnen pas goed worden begrepen wanneer inzicht bestaat in de veranderingen in omgeving en beheer in de loop der tijd.

Veel van deze eigenschappen zijn af te lezen van (recente en historische) topografische kaarten, bodemkaarten, waterstaatskaarten en geo(morfo)logische kaarten en uit (landelijke) databestanden omtrent het grondgebruik. Informatie over het beheer is soms te verkrijgen uit publicaties, maar meestal pas uit ongepubliceerde documenten of door gericht vragen te stellen aan beheerders of andere lokale deskundigen.

6.2.3 DEPOSITIE

De kwaliteit van vennen is zeer sterk afhankelijk van het niveau van de atmosferische depositie van (potentieel) verzurende en vermestende stoffen, met name stikstofverbindingen. Behalve van de afstand tot (lokale) bronnen, o.a. agrarische bedrijven, is de specifieke depositiesnelheid, de grootte van het ven en de openheid van het gebied rondom het ven bepalend voor de (droge) depositie van NH_x op een venoppervlak. Op open water is de depositie lager dan op lage vegetaties. De depositie is ook lager als het ven groter is en in een open landschap ligt. Op lage vegetaties is de depositie lager dan op bos. Door landschappelijke verschillen zijn er verschillen in kritische depositieniveaus per ven. In Nederlandse vennen is vooral de stikstofdepositie van belang. Daarnaast speelt de depositie van vrij zuur en, in steeds mindere mate, zwavelverbindingen een rol.

Deze relaties zijn met name voor zandbodenvennen onderzocht en de berekeningen zijn uitgevoerd voor ca. 500 vennen (RIVM 2001, Arts e.a. 2001b, 2002). Voor veel vennen dienen de berekeningen nog te worden uitgevoerd.

6.2.4 SLEUTELN AAN VENNEN

De hoofddoelstelling van de KRW is om aquatische ecosystemen voor verdere achteruitgang te behouden, te beschermen en te verbeteren. Daar veel vennen zijn gelegen in bos- en natuurterreinen is hier sprake van overlapping met, danwel aansluiting op, het Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN). De doelstelling hiervan is het herstellen van ecosystemen binnen bossen en natuurterreinen door het tijdelijk nemen van aanvullende beheersmaatregelen, gericht op het bestrijden van negatieve effecten van verzuring, eutrofiëring en verdroging. Ze dienen ter instandhouding en herstel van levensgemeenschappen van bos en natuur (Van Duinhoven 1999, Van Ommering 2002). Uit het budget van OBN worden subsidies verstrekt aan beheerders voor de planning en uitvoering van effectgerichte maatregelen.

Voor het stellen van de diagnose en het formuleren van effectgerichte maatregelen is de brochure 'Sleutelen aan vennen' (Arts & Van Duinhoven 2000) ontwikkeld. Op grond van recente en historische gegevens over het voorkomen van planten, de kwaliteit van water en

bodem, de bodemopbouw en de hydrologie wordt hierin aangegeven welke herstelmaatregelen mogelijk zijn. Recent is deze brochure geëvalueerd (Bijlage 9).

Er is een grote overeenkomst tussen de wensen van - vooral op waterkwaliteit gerichte - gebruikers van het toekomstige STOWA-systeem (Hoofdstuk 4) en de huidige en toekomstige - vooral op natuurkwaliteit georiënteerde - gebruikers van een (vernieuwde versie) van 'Sleutelen aan vennen'. In beide gevallen dient de ecologische kwaliteit te worden vastgesteld, moeten knelpunten worden geïdentificeerd en mogelijkheden en kansen voor herstel worden aangegeven.

Een verschil is dat de natuurbeheerders meer behoefte hebben aan praktische informatie met betrekking tot de aanwezige en te verwijderen hoeveelheden materiaal (bomen, struiken, plaggen, bagger) bij het uitvoeren van maatregelen. Met betrekking tot de ecologische indicatoren is er bij de natuurbeheerders interesse voor een beperkte groep van soorten, zoals macrofyten, libellen en gewervelde dieren. Bij waterbeheerders is er, o.a. met de STOWA-systemen, een traditie opgebouwd om ook lagere planten- en diergroepen, zoals macrofauna en algen bij de beoordeling te betrekken. Dit sluit ook aan op de vereisten van de Kaderrichtlijn Water.

6.2.5 EENVOUDIGE VERSIE

In § 6.1 is de algemene opzet van een KRW-proof beoordelingssysteem aangegeven. Een eenvoudige versie van het systeem is gewenst, die door de terreinbeheerders (grotendeels) zelf kan worden gehanteerd. Het eenvoudige maatlatpakket biedt de mogelijkheid om tegen geringere kosten meer gebiedsdekkend te werken, waarbij een grovere indicatie wordt geaccepteerd.

Eenvoudige maatlatpakketten worden gebaseerd op snelle beoordelingsmethoden. Verdon-schot e.a. (2003) geven als voorbeeld dat voor hogere waterplanten, macrofauna en vissen niet alle soorten, maar alleen positieve en negatieve indicatoren worden geïnventariseerd en dat bij algen alleen naar de verhouding van hoofdgroepen wordt gekeken.

Het eenvoudige pakket kan pas ontwikkeld worden als de ontrafelingmethode is uitgewerkt voor een voldoende aantal vennen, zodat correlaties tussen de uitgebreide en de beknopte beoordeling kunnen worden aangegeven. Uit het uitgebreide pakket wordt dan een selectie van zo eenvoudig mogelijke indicatoren gemaakt en zonodig worden maatlaten aangepast.

7

ONTWIKKELING VAN EEN BEOORDELINGSSYSTEEM

In Tabel 16 zijn de stappen aangegeven die per watertype doorlopen moeten worden voor het opstellen van een beoordelingssysteem dat voldoet aan de eisen van de Kaderrichtlijn Water.

In alle te doorlopen stappen is steeds een goede afstemming met een eventuele herziene versie van 'Sleutelen aan vennen' gewenst.

7.1 ORDENEN VAN DE GEGEVENS

Bij het uitvoeren van alle stappen is het essentieel dat zo goed mogelijk gebruik wordt gemaakt van de reeds beschikbare gegevens. Een goed overzicht daarvan kan worden verkregen door het maken van een database met een lijst van alle Nederlandse vennen met hun namen (ook synoniemen) en coördinaten. Daarbij kan worden aangesloten op reeds bestaande lijsten, zoals die van AquaSense (1996), Oranjewoud (1998) Iwaco (2000) en een ongepubliceerde lijst van het Milieu- en Natuurplanbureau (RIVM).

Een tweede stap is om per ven te verwijzen naar beschikbare gegevens en bestanden (vergelijk Mol 1986). Het is niet doenlijk om daarin alle archief- en literatuurgegevens op te nemen. Er zal een selectie moeten worden gemaakt naar relevantie, beschikbaarheid en toegankelijkheid.

Een volgende stap is het vullen van de database met de gegevens, ongeveer zoals in de formulieren van Bijlage 4, zoals gedeeltelijk al geschied is in de Limnodata Neerlandica (STOWA 2001). Daarin moeten in elk geval de kwaliteitselementen worden opgenomen die voor de ontwikkeling van de maatlatten en het beschrijven van de referenties worden geselecteerd. Het verdient aanbeveling om oudere rapporten te scannen en per ven toegankelijk te maken, zoals dat al met de SOL-rapporten uit de jaren vijftig is geschied (Smits e.a. 2001).

7.2 VENTYPOLOGIE

Voor toepassing binnen de Kaderrichtlijn Water en binnen de systematiek van de natuurdoeltypen worden drie typen vennen onderscheiden (Bal e.a. 2001, Elbersen e.a. 2003). Voor regionale toepassing kan deze typologie verder worden verfijnd. Zie bijvoorbeeld het 'Aquatich Supplement' (Arts 2000).

TABEL 16

STAPPEN NAAR EEN BEOORDELINGSSYSTEEM (VERDONSCHOT E.A. 2003).

1. Opstellen referentie

- 1.1 Selectie van referentiewateren en 'beste' beschikbare wateren
- 1.2 Inventarisatie van beschikbare gegevens van deze wateren
- 1.3 Aanvullende bemonstering voor het verkrijgen van ontbrekende gegevens
- 1.4 Eventueel aanvullen met referentiegegevens uit andere bronnen (buitenland, historisch)
- 1.5 Beschrijven en vaststellen referentietoestanden
- 1.6 Het opstellen van een ecologische database met ecologische informatie

2. Maatlatontwikkeling

- 2.1 Identificatie van ecosysteemkenmerken ('drivers')
- 2.2 Verzamelen en bewerken van bestaande data en informatie
- 2.3 Identificatie van verstoring gradiënt(en)
- 2.4 Identificatie van pressoren
- 2.5 Selectie van te gebruiken KRW organismegroepen
- 2.6 Selectie indicatoren (positieve en negatieve)
- 2.7 Opstellen (samengestelde) indices ['(multi)metrics']
- 2.8 Calibratie
- 2.9 Bepaling ecologische breekpunten
- 2.10 Vaststellen klassengrenzen
- 2.11 Validatie
- 2.12 Afleiden eenvoudige maatlat

3. Implementatie en kwaliteit

- 3.1 Documentatie maatlat(ten)
- 3.2 Opzetten kwaliteitscontrole
- 3.3 Opzetten en geven cursus(sen)

De bestaande typologie is in de eerste plaats een indeling naar het voorkomen van het meest algemene type (water)vegetatie per ven. Vooral voor de fauna is het van belang om te kunnen beschikken over een typologie die meer rekening houdt met kleine oppervlakten verlandingsvegetaties, structuurrijke, maar vegetatiekundig weinig bijzondere vegetaties, mozaïeken en oevervegetaties. Het gaat vaak om verschillen die samenhangen met verschillen in successie en beheer. De beschrijving van de ventypen dient dus te worden uitgebreid. Daarnaast dienen nog ontbrekende typen, zoals laagveenvennen en verlandings-typen aan de typologie te worden toegevoegd.

Voor het ontwikkelen van een typologie die voldoende rekening houdt met de fauna zou het ideaal zijn om te kunnen beschikken over een bestand met op consistente wijze verzamelde gegevens over fauna (voor de KRW vooral macrofauna en vissen, voor het natuurbeheer ook adulte libellen en amfibieën) en relevante (structuur)kenmerken van de vegetatie. Voor het bijeenbrengen van deze gegevens is nog veel (kostbaar) veldwerk noodzakelijk.

In eerste instantie is het daarom wenselijk om op grond van bestaande gegevens, literatuur en expertise aan te geven welke specifieke structuurkenmerken relevant zijn voor de verschillende faunagroepen en of op grond van de bestaande kennis al niet een verfijnde ventypologie kan worden opgesteld, die recht doet aan de fauna en rekening houdt met de landschapsecologische context hiervan.

Tevens dient te worden nagegaan of geselecteerde faunagroepen al niet voldoende informatie over het (landschap)ecologisch functioneren van het hele systeem geven. Zo is van libellen in verhouding al zeer veel bekend (Dijkstra e.a. 2002), in iets mindere mate geldt dit bijvoorbeeld ook voor waterkevers (Drost e.a. 1992) en muggenlarven (Moller Pillot & Buskens 1990).

Op grond van de resultaten van het literatuuronderzoek valt dan aan te geven welke gegevens nog moeten worden verzameld om te komen tot een typologie die ook recht doet aan de fauna.

7.3 OPSTELLEN REFERENTIES

7.3.1 REFERENTIESITUATIES

Voor het verkrijgen van referenties bestaan verschillende methoden, die elk op zich meestal niet voldoende zijn en elkaar daarom vaak moeten aanvullen (Wallin e.a. 2002, Nijboer 2003). Het bemonsteren van wateren die thans nog een zeer goede ecologische toestand hebben is nauwelijks mogelijk wegens de sterke antropogene beïnvloeding van vennen. Ook in het (omringende) buitenland komen (vrijwel) ongestoorde vennen niet meer voor (Coenen 1981, Glandt 1993, Kaplan 1993, Vahle 1995, Kuijken e.a. 2001). Het is de vraag of dat in het verdere buitenland wel het geval is. Bovendien zijn daar de biogeografische condities afwijkend van de Nederlandse situatie.

ONDERZOEK NAAR REFERENTIESITUATIES DOOR HET STEKEN EN ANALYSEREN VAN BOORKERNEN VAN HET SEDIMENT (HERMAN VAN DAM).



Modellen voor het voorspellen van referentiesituaties zijn nog niet beschikbaar. Er zal gebruik gemaakt kunnen worden van een combinatie van verschillende methoden, met name historische referenties (Nijboer 2003).

Anders dan in sommige buitenlandse diepe meren, waar de biotische en abiotische condities millennia lang vrijwel onveranderd zijn geweest en pas in de laatste eeuwen of decennia door de mens in meerdere of mindere mate zijn beïnvloed, zijn de Nederlandse vennen de afgelopen eeuwen door menselijk ingrijpen bedoeld of onbedoeld aan sterke veranderingen onderhevig geweest (o.a. Van Dam e.a. 1988, Arts 1990). Het is nog een punt van discussie welke (historische) toestand geschikt is om te dienen als referentie.

Voor vennen zijn, naast het kiezen van referentiewateren en best beschikbare wateren diverse methoden in combinatie met elkaar bruikbaar voor het beschrijven van referentiesituaties:

- *Studies aan boorkernen.* Deze leveren bruikbare semi-kwantitatieve informatie op over diverse groepen van organismen, o.a. macrofyten, macrofauna (muggenlarven), kiezelwieren, sialgen en zoöplankton. Hiermee kan in beginsel onbeperkt in de tijd worden teruggegaan (bijv. Klink 1986, Van der Heijden 1988, Van Dam e.a. 1988, Bohncke 1991,

Joosten e.a. 1992, AquaSense 1997, Smol 2002). In veel vennen liggen nog sedimenten die geschikt zijn voor paleolimnologisch onderzoek. Een nadeel van deze methode is dat deze in verhouding erg duur is.

- *Oude monsters van algen en plankton.* Deze zijn van honderden vennen aanwezig, o.a. in de collecties van de Universiteit van Amsterdam en het Nationaal Herbarium. Hiermee kan worden teruggegaan tot ca 1910 (bijv. Van Dam & Arts 1993).

Voor een aantal vennen zijn gegevens uit oude monsters beschikbaar, voor veel vennen zijn deze relatief eenvoudig en goedkoop te verkrijgen.

- *Herbariummateriaal van water- en moerasplanten en de daarop vastgehechte kiezelwieren en andere algen.* Hiermee kan waarschijnlijk worden teruggegaan tot ca 1850 (o.a. Charles e.a. 1989). Het herbariummateriaal van soorten uit het Oeverkruidverbond is op landelijk niveau al gecatalogiseerd door Smits & Tromp (1988) en dat van het Verbond van Water- en Stijve moerasweegbree uit de provincie Overijssel door De Haan & Siebum (1987).

Dit kan worden uitgebreid naar andere vegetaties en andere provincies. Het bereiden en bestuderen van algenmonsters van dit materiaal is relatief eenvoudig en goedkoop.

- *Gegevens uit rapporten, archieven en literatuur van vrijwel alle groepen van organismen.* Vooral van de eerste helft van de 20^e eeuw (tot 1960) zijn veel gegevens bekend, met name van water- en moerasplanten uit het onderzoek van Beijerinck (1926), G. Sissingh (1943-1944, ongepubliceerd, zie ook Schoof-van Pelt 1973), Van Heusden & Meyer (1948) en de Stichting Onderzoek Levensgemeenschappen (Smits e.a. 2001). Veel gegevens van oude opnamen zijn verzameld in het project 'Oude Vegetatiegegevens' (Meertens 1995)¹, maar ook van andere groepen van organismen bestaat oudere literatuur, zoals Redeke & De Vos (1932) voor macrofauna en zoöplankton en Heimans (1925) en Beijerinck (1926), voor sieraalgen². Heel speciale bronnen zijn het archief van de voormalige Hydrobiologische Vereniging, thans opgegaan in de NecoV (Van der Kamp e.a. 1990) en ondergebracht in het Amsterdamse Gemeentearchief en het Natuurwetenschappelijk Archief (NWA), thans ondergebracht bij Naturalis te Leiden (Brandwijk 1996). In de praktijk zijn er niet of nauwelijks bruikbare archief- en literatuurgegevens van vóór 1900.

Het opzoeken en interpreteren van archiefmateriaal is betrekkelijk arbeidsintensief. Doordat er in de loop der jaren steeds andere methoden voor het maken van inventarisaties (o.a. nomenclatuur van organismen) zijn gebruikt en ook de naamgeving van de (vaak afgelegen) terreinen soms is veranderd, is er een behoorlijke kennis en ervaring vereist voor het verrichten van archiefonderzoek en het interpreteren van de resultaten.

In het algemeen geldt: hoe verder terug in de tijd, hoe schaarser en onbetrouwbaarder de gegevens worden. Zie voorts Verdonschot (1995) voor verwijzingen naar bronnen van informatie voor kaarten, archieven, literatuur, rapporten en collecties.

Belangrijk is dat vooral naar referenties wordt gezocht voor de kwaliteitselementen die in de maatlatten zullen worden opgenomen. Het ontwikkelen van referenties en maatlatten is dus een samenhangend proces.

7.3.2 REFERENTIEWATEREN

Er dient een inventarisatie te worden verricht van referentiewateren en best beschikbare wateren, volgens de criteria van Wallin e.a. (2002) en Nijboer (2003). Omdat veel gegevens niet digitaal beschikbaar zijn dient er te worden gezocht in rapporten of moet worden

¹ Zie voor toepassingen o.a. Van Dam & Kooyman-van Blokland (1978), Arts e.a. (1989), Iwaco (1999) en Oranjewoud (1998)

² Zie voor toepassingen respectievelijk Higler e.a. (1979) en Coesel e.a. (1978).

geïnformeerd bij personen en instanties die uit ervaring overzicht hebben over grotere gebieden. Een probleem hierbij is voorts dat bijna nooit alle groepen van organismen volgens standaardmethoden zijn geïnventariseerd en dat veel abiotische gegevens ontbreken, waardoor het aantal bruikbare variabelen beperkt is. Indien voor bepaalde ventypen onvoldoende gegevens beschikbaar zijn dienen (aanvullende) veldmetingen te worden verricht, volgens gestandaardiseerde methoden. Daarvoor dienen zonodig protocollen voor te worden ontwikkeld.

Acties:

- opstellen van criteria voor het selecteren van referentievennen (per ventype)
- selectie van referentievennen
- inventarisatie van beschikbaarheid van gegevens
- aanvullende bemonstering voor het verkrijgen van ontbrekende gegevens (houdt rekening met relevantie voor de maatlaten!)
- eventueel toevoegen van taxa en bijstellen van abundanties uit het buitenland of uit historische gegevens

Nijboer (2003) beveelt voor een gedegen invulling aan om de te volgen methode voor alle KRW-watertypen volgens een algemeen stramien te bepalen. Per watertype of per kwaliteitselement kunnen er verschillen zijn omdat soms bepaalde gegevens niet aanwezig zijn. Na inventarisatie van de beschikbare gegevens wordt gekozen voor de methode of combinatie van methoden voor het invullen van referenties. Per watertype wordt een monitoringsnet van referentiewateren of best beschikbare wateren opgezet van minstens 5 wateren per type. Deze wateren worden per (taxonomische) groep bemonsterd door dezelfde instantie en gedetermineerd tot op taxon niveau: chemie, fysisch, macrofauna, macrofyten, fytoplankton, kortom alle kwaliteitselementen die voor het watertype vereist zijn. Daarna worden de gegevens verwerkt en de referenties ingevuld. Uiteindelijk hangt de manier en detaillering waarop de referenties ingevuld worden sterk af van de gekozen beoordelingsmethode.

Voor een snelle pragmatische invulling van referentietoestanden of het maximaal ecologisch potentieel zou voorlopig kunnen worden volstaan met het 'vertalen' van de Aquatische natuurdoeltypen naar de KRW-watertypen door de soorten uit de Aquatische natuurdoeltypen te toetsen en aanvullen met ontbrekende dominante en zeldzame soorten en vervolgens deze gegevens te kwantificeren. Deze snelle methode levert minder onderbouwde referentietoestanden op en wordt daarom niet aanbevolen (Nijboer 2003).

7.3.3 INTERKALIBRATIE

Voor een beperkt aantal watertypen worden de getalswaarden voor de grens tussen de klassen 'zeer goede toestand' en 'goede toestand' en de getalswaarde voor de grens tussen de klassen 'goede toestand' en 'matige toestand' vastgesteld volgens een interkalibratie, die wordt gefaciliteerd door de Europese Commissie. Deze dient om ervoor te zorgen dat de klassengrenzen worden vastgesteld overeenkomstig de normatieve bepalingen van Tabel 7 en dat zij tussen de lidstaten vergelijkbaar zijn. Vooralnog zijn de vennen niet voor interkalibratie geselecteerd, maar te zijner tijd kan dat alsnog geschieden¹.

¹ Als onderdeel van de interkalibratie faciliteert de Commissie de informatie-uitwisseling tussen de lidstaten met het oog op de aanwijzing van een reeks locaties in elke ecoregio in de Gemeenschap. Nederland bezuiden de grote rivieren valt in ecoregio 13 (Westelijke vlakten, die verder het grootste deel van België en westelijk Frankrijk omvat) en behoort de grote rivieren in ecoregio 14 (Centrale vlakten, met o.a. Noord-Duitsland, Denemarken en west- en midden-Polen). Die locaties gaan een interkalibratienet vormen. Het net zal bestaan uit locaties gekozen uit een reeks in elke ecoregio voorkomende typen van oppervlaktewaterlichamen. Voor elk geselecteerd type oppervlaktewaterlichaam telt het net ten minste twee locaties die overeenkomen met de grens tussen de normatieve bepalingen van 'zeer goede toestand' en 'goede toestand', en ten minste twee locaties die overeenkomen met de grens tussen de normatieve bepalingen van 'goede toestand' en 'matige toestand'.

7.3.4 ECOLOGISCHE DATABASE

Voor het opstellen van referenties en maatlatten voor alle onderscheiden watertypen is het noodzakelijk om te beschikken over een ecologische database met autecologische kenmerken van soorten uit de literatuur en uit bestanden (Verdonschot e.a. 2003).

In aanvulling op Verdonschot e.a. (2003) kan nog worden gewezen op de kennisbank voor macroinvertebraten (Dijkers 2002) en de nieuwe versie van BioBase, opgenomen in het Natuurcompendium (MNP & CBS 2003). Zie voor algen o.a. Van Dam e.a. (1994), Coesel (1998) en andere referenties uit Tabel 9.

Het is noodzakelijk voor alle watertypen gezamenlijk een landelijke, goed toegankelijke, openbare ecologische database op te zetten.

7.4 MAATLATONTWIKKELING

Veel van het werk voor ontwikkelen van maatlatten (Tabel 16) is al veel werk verricht, zoals de identificatie van ecosysteemkenmerken ('drivers'), verstoring gradiënten en pressoren (zie Hoofdstuk 3).

7.4.1 SELECTIE ORGANISMENGROEPEN

Tabel 9 geeft een overzicht van de belangrijkste indicatieve eigenschappen van de verschillende groepen van organismen. Ten aanzien van de bruikbaarheid dient nog een verdere (soms subjectieve) afweging van de bruikbaarheid gemaakt te worden, tegen criteria zoals aansprekendheid, indicatiewaarde, kenmerkendheid voor vennen, beschikbaarheid van referentiebeelden, belang in verband met voorkomen van excessieve ontwikkeling of plagen (o.a. draadalgen, slijmalgen, cyanobacteriën, muggen), het gebruiksgemak en het doel van de beoordeling (KRW-beoordeling of beoordeling in verband met OBN-herstelprojecten) en natuurlijk niet op de laatste plaats de inspanning die nog moet worden geleverd om maatlatten te ontwikkelen voor de betreffende groepen van organismen.

Deze afweging zal goeddeels kunnen worden gemaakt op grond van bestaande wetenschappelijk kennis en inzichten met betrekking tot water- en natuurbeleid.

7.4.2 INDICATOREN EN INDICES

Bij het selecteren van indicatoren en indices worden de technische keuzen gedaan om de relevante ecosysteemkenmerken zo goed mogelijk in kaart te brengen.

INDICATOREN

Indicatoren zijn eigenschappen die informatie geven over de heersende (a)biotische milieuomstandigheden. Het kunnen taxa zijn, maar ook hiervan afgeleide kenmerken als zeldzaamheid en diversiteit of ecosysteemkenmerken als productie en decompositie (Tabel 9). Een maatlat bevat indicatoren voor de belangrijkste sturende milieuv variabelen, biologische processen en ecosysteemkenmerken en verstoringen daarvan (Verdonschot e.a. 2003).

Bij de ontwikkeling van de thans reeds operationele STOWA-beoordelingssystemen was er soms weinig kennis met betrekking tot de ecosysteemkenmerken die voor het ontwikkelen van maatlatten nodig is. Voor vennen is deze kennis echter grotendeels wel beschikbaar, zeker met betrekking tot de waterchemie en de macrofyten en in iets mindere mate voor

toestand' en 'matige toestand'. De locaties worden door deskundigen gekozen op basis van gezamenlijke inspecties en alle andere beschikbare informatie. Het monitoringssysteem van elke lidstaat wordt toegepast op de locaties in het interkalibratienet die in de ecoregio liggen en tot een type oppervlaktewaterlichaam behoren waarop het systeem uit hoofde van de voorschriften van de KRW zal worden toegepast. De resultaten van deze toepassing worden gebruikt om de getalswaarden voor de betrokken klassengrenzen in het monitoringssysteem van elke lidstaat te bepalen.)

fytobenthos (o.a. sialgalen en kiezelwieren) en dominante soorten van het fytoplankton (cyanobacteriën en slijmalgen) en faunagroepen als libellen.

Voor een meer kwantitatieve onderbouwing van de relaties is het echter nodig om te kunnen beschikken over consistente databestanden van het voorkomen van de betrokken groepen van organismen en de daarvoor relevante milieufactoren uit enkele honderden vennen van verschillende typen en in verschillende ontwikkelingsstadia, bij voorkeur uit simultane bemonsteringen. De gegevens kunnen worden bewerkt met diverse (multivariate) statistische methoden, zoals dat ook bij de ontwikkeling van de bestaande STOWA-systemen is geschied. Deels kan gebruik worden gemaakt van bestaande gegevens, deels zullen aanvullende bemonsteringen noodzakelijk zijn.

INDICES

Voor het construeren van indices ('metric') en samengestelde indices ('multimetrics') zijn tal van mogelijkheden, die sterk afhankelijk zijn van de gekozen indicatoren en aard van de relaties tussen milieuv variabelen en de organismen (Verdonschot e.a. 2003). Bij de ontwikkeling van de meeste van de bestaande STOWA-systemen is zowel gebruik gemaakt van 'klassieke' saprobie-indices, maar ook zijn afhankelijk van het gebruiksdoel speciale indices ontwikkeld, bijvoorbeeld die van de sierlijkheid van planten bij het stadswatersysteem (STOWA 2001b).

7.4.3 KLASSENGRENZEN, KALIBRATIE EN VALIDATIE

Bij het kiezen van klassengrenzen, de kalibratie en de validatie worden kwalitatieve (vaak subjectieve keuzes) gedaan, gebaseerd op inzicht in het functioneren van de venecosystemen, voor het geven van een waardeoordeel.

KLASSENGRENZEN

Voor de KRW-maatlatten wordt in het algemeen geadviseerd uit te gaan van classificatie op grond van een kwaliteitsindex die is gerelateerd aan relevante milieuv variabelen, in combinatie met een ecologische groepering op basis van multivariate analyse en een toets van de indexscore op ecologische breekpunten (Verdonschot e.a. 2003). Dat betekent dat de klassengrenzen aan moeten sluiten op ecologisch relevante veranderingen in het watersysteem. Voor organismen die in vennen voorkomen zal het in veel gevallen mogelijk zijn zulke breekpunten te identificeren op grond van de beschikbare systeemkennis. Wanneer dat niet mogelijk is kan een rekenkundige klassenindeling worden gemaakt, bijvoorbeeld op grond van percentielen.

(INTER)KALIBRATIE

De gekozen grenzen dienen te worden gekalibreerd, dat wil zeggen dat de concept-klassenindeling moet worden geconfronteerd met een classificatie van monsters op grond van deskundigenoordeel, waarna de klassenindeling zo nodig wordt bijgesteld. In een later stadium zou ook internationale afstemming een rol kunnen gaan spelen.

7.4.4 EENVOUDIGE MAATLAT

Na het kiezen van een maatlat of een stelsel daarvan is waarschijnlijk ook nog een eenvoudige, snel toepasbare versie gewenst, om tegen lage kosten met name natuurbeheerders het systeem zelf geheel of ten dele uit te (laten) voeren (Hoofdstuk 4). Het gaat hierbij vooral om een pakket met eenvoudig herkenbare en makkelijk te monitoren abiotische systeemkenmerken en taxa. In de praktijk wordt dan gelet op de aanwezigheid van positieve en negatieve indicatorsoorten van de relevante taxonomische hoofdgroepen (Verdonschot e.a.

2003). Vergelijk bijvoorbeeld de doelsoorten bij monitoring van projecten van effectgerichte maatregelen in het kader van het Overlevingsplan Bos en Natuur (Hendriks e.a. 2000). De kwaliteitselementen voor de eenvoudige maatlatten worden gekozen uit de componenten van de standaardmaatlat, op grond van de expertise van de systeemontwikkelaars en in samenspraak met de belanghebbenden. De correlaties tussen de eenvoudige en standaardbeoordelingen van een voldoende aantal locaties worden nagegaan en er zal worden aangegeven wat de nauwkeurigheid van de eenvoudige beoordeling is.

7.5 IMPLEMENTATIE EN KWALITEIT

7.5.1 IMPLEMENTATIE

Het doel is om uiteindelijk te bereiken dat de STOWA-beoordeling van vennen een standaard wordt, die bij alle projecten betreffende monitoring, beheer en beleid van vennen wordt gebruikt.

Daarom dient het te ontwikkelen beoordelingssysteem onder de aandacht te worden gebracht van alle betrokkenen bij het beleid en beheer van vennen (ministeries, provincies, waterbeheerders, natuurbeheerders), bijvoorbeeld door middel van artikelen in tijdschriften, brochures en mondelinge presentaties. Belangrijk is dat hier in hoofdlijnen ook duidelijk wordt gemaakt wat het systeem precies doet en waarom de uitkomsten zijn zoals ze zijn. Voor een brede toepasbaarheid van het systeem wordt voor de berekening van de scores op de maatlatten en de kwaliteitsklassen een gebruikersvriendelijk computerprogramma ontwikkeld, aansluitend op de bestaande programmatuur, bijvoorbeeld de EBEO-systemen en een eventueel te ontwikkelen ecologisch kennissysteem in het kader van de herziening van 'Sleutelen aan vennen' (vergelijk Brouwer e.a. 2002).

7.5.2 KWALITEITSZORG

De ecologische beoordeling van vennen kan voor de beheerder belangrijke financiële consequenties hebben. De juistheid van het eindoordeel en de analyse van knelpunten is daarom van grote betekenis en dient eenduidig en reproduceerbaar te zijn. Voor de borging van de kwaliteit van de resultaten is daarom een traject noodzakelijk dat niet wezenlijk verschilt van die van de andere KRW-beoordelingssystemen.

Voor het standaardiseren van protocollen voor locatiekeuze, bemonsteringsmethoden, analyse-, verwerkings- en presentatiemethoden is nog veel werk noodzakelijk. Voor de echte gebruikers van het systeem zullen cursussen moeten worden georganiseerd. Het toetsen van betrokkenen op kennis en vaardigheden, het controleren van uitvoeringsstappen en het terugkoppelen van de resultaten zijn van wezenlijk belang in het kwaliteitsproces (Verdonschot e.a. 2003).

Het kwaliteitszorgtraject kan in samenhang met dat voor de overige beoordelingssystemen worden gerealiseerd.

7.6 LEEMTES IN KENNIS EN GEGEVENS

Over vennen zijn veel kennis en gegevens beschikbaar. Er is echter een gebrek aan consistente gegevens, die op eenvormige wijze zijn verzameld, over het voorkomen van vennen en de daarvoor relevante milieufactoren. Er is grote behoefte aan zulke gegevens voor het ontwikkelen van maatlatten en aanpassing van de ventypologie en de daarvoor benodigde kennis.

Ter beoordeling van nut en noodzaak van het opnemen van de (diagnostische soorten uit) verschillende dier- en plantgroepen in een beoordelingssysteem dienen verbanden tussen organismengroepen en tussen organismengroepen en abiotische variabelen te worden onderzocht in vennen van verschillende typen en in vennen die in verschillende successtadia verkeren. De gegevens worden vervolgens verwerkt met diverse (multivariate) statistische methoden. Om de benodigde consistente gegevensbestanden te genereren zullen aanvullende bemonsteringen noodzakelijk zijn.

Er is al veel bekend van kwaliteitselementen van vennen en processen, echter kennis ontbreekt over ecologische relaties tussen vennen en andere diergroepen dan libellen en amfibieën. Momenteel is een inhaalslag gaande (Van Kleef e.a., 2001, 2002), waarbinnen het onderzoek sterk gericht is op de relatie tussen macrofauna en herstelmaatregelen. Inherent aan deze doelstelling is dat dus niet van alle ventypen goede informatie over het voorkomen van verschillende diergroepen in relatie tot abiotische omstandigheden zal worden verzameld. Er ontbreken nog steeds op consistente wijze verzamelde gegevens over fauna (macrofauna, vissen, maar ook libellen en amfibieën) in relatie tot relevante (structuur)kenmerken van de vegetatie. Dit vereist aanvullend veldonderzoek.

De ventypologie is nu gebaseerd op waterkwaliteit en vegetatie. Eigenlijk is er een ventypologie nodig die ook recht doet aan de fauna, dat wil zeggen recht doet aan overgangen, mozaïeken en complexen, recht doet aan nog ontbrekende typen en zelfs op een ander schaalniveau (landschapsschaal) dient te worden opgesteld.

Ook ten aanzien van ecologische relaties tussen vennen en andere kwaliteitselementen (fyto benthos, fytoplankton) ontbreekt de noodzakelijke kennis. Ook voor deze kwaliteitselementen ontbreken consistente gegevens.

7.7 KOSTEN

Het ontwikkelen van een beoordelingssysteem volgens het in de vorige paragrafen van dit hoofdstuk opgezette stramien is zeer kostbaar, vooral door de noodzaak om consistente gegevensbestanden te verkrijgen, waarvoor aanvullend veldwerk moet worden verricht en door de behoefte om historische gegevens met betrekking tot de referentiesituatie te verzamelen. De hiervoor benodigde werktijd is vele malen groter dan de tijd die tot nu toe voor de ontwikkeling van STOWA-systemen (gebaseerd op de bij waterbeheerders beschikbare gegevens) is vrijgemaakt, meestal enkele honderden dagen per watertype.

Op grond van het huidige prijspeil van advies- en onderzoeksinstituten kan voor euro 185000 (exclusief BTW) een inspanning van ca 250 werkdagen worden verricht (uitgaande van een ongeveer gelijke verdeling van de tijd over ervaren onderzoekers/adviseurs en junior-onderzoekers/adviseurs).

De kosten van een te ontwikkelen beoordelingssysteem zijn in sterke mate afhankelijk van een groot aantal keuzen die nog moeten worden gemaakt. Daarom zullen zeer strikte prioriteiten moeten worden gesteld, met het oog op de doelen van het systeem, zoals geformuleerd door de gebruikers (Hoofdstuk 4, conclusie 1).

Hierbij gaat het vooral om het vaststellen van de ecologische kwaliteit en de constructie van de hiervoor benodigde maatlatten. Het daarvoor benodigde inzicht in de belangrijkste processen en pressoren is reeds grotendeels beschikbaar.

Daarom wordt een gefaseerde aanpak voorgesteld:

1. Voeren van discussie tussen experts welke (historische) situatie geschikt is als referentie.
2. Op grond van literatuur en inzichten van experts kan een eerste selectie van kwaliteitselementen en indicatoren worden gemaakt, waarbij Tabel 9 een belangrijke leidraad is.

Tevens kan de bestaande typologie op grond van inzichten van voornamelijk fauna-experts worden uitgebreid en ingevuld. Per (groep van) type(n) kunnen dan maatlatten worden geconstrueerd, op grond van expertise en zo nodig op grond van berekeningen met bestaande gegevens.

3. Voor deze kwaliteitselementen en indicatoren worden de reeds beschikbare basisgegevens geordend¹, bijvoorbeeld in de Limnodata Neerlandica. Daarbij wordt de aandacht geconcentreerd op locaties waarvan al veel bekend is en locaties die behoren tot typen waarvan nog (te) weinig bekend is.
4. Er wordt nagegaan welke consistente gegevens voor toetsing van de maatlatten in geselecteerde vennen (afhankelijk van het aantal typen vermoedelijk 60-80 stuks) nog moeten worden verzameld (overigens verdient het aanbeveling bij de ordening van basisgegevens al selectief te werk te gaan). De nog te verzamelen gegevens betreffen zowel recente veldgegevens als gegevens over referentiesituaties (§ 7.3.1). Het verdient aanbeveling om bij het kiezen van de locaties zoveel mogelijk rekening te houden met reeds verrichte onderzoeken.
5. De aanvullende gegevens worden verzameld en opgenomen in de database met bestaande gegevens.
6. Op de consistente dataset worden de maatlatten getoetst en zonodig bijgesteld (validatie). Er wordt een eenvoudige maatlat ontworpen.

In grote trekken moet het mogelijk zijn om met een bedrag van euro 185 000 de werkzaamheden onder de punten 1-3 en 5 uit te voeren. Voor het aanvullen van de gegevens is aanvullende financiering (bijvoorbeeld door water- en natuurbeheerders) noodzakelijk. De aanvullende financiering kan gedeeltelijk in natura plaatsvinden (door het verzamelen en beschikbaar stellen van door beheerders zelf voor dit doel verzamelde gegevens).

De werkzaamheden onder 1, 2 en 3 zouden in 2003 en de eerste helft van 2004 kunnen worden uitgevoerd, zodat in de tweede helft van 2004 een begroting voor de verwerving van aanvullende gegevens kan worden opgesteld en hiervoor financiering kan worden gevonden. De aanvullende gegevens kunnen dan in 2005 worden verzameld en het beoordelingssysteem kan dan in 2006 worden afgerond.

7.8 PARTNERS

Het beoordelingssysteem voor vennen kan worden opgesteld door het consortium dat ook dit vooronderzoek heeft verricht: AquaSense, Alterra, Stichting RAVON, Vlinderstichting, Stichting Bargerveen, aangevuld met het Milieu- en Natuurplanbureau (RIVM) en eventueel met waterbeherende instanties waar specifieke kennis en gegevens aanwezig zijn.

¹ De meeste basisgegevens zullen via overheden vrij beschikbaar zijn. Door particuliere gegevensleverende organisaties, adviesbureaus en mogelijk ook onderwijsinstanties worden kosten in rekening gebracht. De kosten voor het verwerven van de bestaande gegevens van vissen, herpetofauna en libellen bedragen samen enkele tienduizenden euros.

8

LITERATUUR

Amesz, M., A. Barendregt (1995). Milieu-indicatiewaarden van aquatische macrofauna in Noord-Holland. Deel 2. Kevers, vlinders, steekmuggen, vedermuggen, knutten, wapenvliegen, zweefvliegen, overige tweevleugeligen, slakken, tweekleppigen. Vakgroep Milieukunde, Universiteit Utrecht, Utrecht / Dienst Milieu en Water & Dienst Ruimte en Groen, Provincie Noord-Holland, Haarlem. 322p. + bijl.

AquaSense (1996b). Overzicht van isoetide waterplanten (1991-1995) en selectie van vennen voor metingen in het kader van de Milieuverkenningen. In opdracht van: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Rapport 96.0647. 29p. + bijl.

AquaSense (1996). Veluwse vennen en leemkuilen onder de loop: ontwikkeling van een beleidsvisie voor toekomstig onderzoek en beheer. Rapport 96.0675. 63p. + bijl.

AquaSense (1997). Paleolimnologisch onderzoek in ven 5 op de Beegderheide. In opdracht van: Zuiveringschap Limburg. Eindrapport 97.1017. 18p. + bijl.

AquaSense (2001). Biologische monitoring Veluwse vennen en leemkuilen 1996-1999. In opdracht van: Waterschap Veluwe. Eindrapport 00.1409.

AquaSense (2002a). Monitoring vennen 2000-2001. In opdracht van: Ministerie van Volksgezondheid en Milieu. Rapport 02.1725. 31p.

AquaSense (2002b). Vooronderzoek van de vennen op Malpie-Noord ten behoeve van maatregelen in het kader van het Overlevingsplan Bos- en Natuur (OBN) In opdracht van: Gemeente Valkenswaard. Eindrapport 02.1763.2. 95p.

Arts, G.H.P. (1988). Waterverzuring in Overijssel: effecten van verzurende en bemestende depositie op zwak gebufferde wateren in de provincie Overijssel, in historisch en toekomstig perspectief. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen. 59p.

Arts, G.H.P. (1990). Deterioration of Atlantic soft-water systems and their flora, a historical account. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen. Krips Repro, Meppel. 197p.

Arts, G.H.P. (2000). Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Deel 13. Vennen. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport EC-LNV AS-13. Expertisecentrum LNV, Wageningen. 80p.

Arts, G.H.P. & R.F.M. Buskens (1998). The vegetation of soft-water lakes in The Netherlands in relation to human influence and restoration measures, with special attention to the association Isoeto-Lobelietum. In: K. Urban & K.S. Romahn (Red.) Schutz und Erhaltung nährstoffarmer Stillgewässer am Beispiel des Wollingster Sees. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg 57: 111-120.

Arts, G. & G. van Duinhoven (2000). Overlevingsplan Bos- en Natuur: Sleutelen aan vennen. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. 34p.

- Arts, G.H.P., A.J. de Haan, M.B. Siebum & G.M. Verheggen (1989). Extent and historical development of the decline of Dutch soft waters. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Series C 92*: 281-295.
- Arts, G.H.P., P.W.M. van Beers & J.D.M. Belgers (2001b). Herstelbeheer in vennen en de floristische samenstelling van isoetide begroeiingen in de periode 1980-1999. *Stratiotes* 23: 33-39.
- Arts, G.H.P., P.W.M. van Beers, J.D.M. Belgers & F.G. Wortelboer (2001b). Gedifferentieerde normstelling voor nutriënten in vennen: onderbouwing en toetsing van kritische depositieniveaus en effecten van herstelmaatregelen op het voorkomen van isoetiden. *Alterra-rapport 262*. Alterra, Wageningen / Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. 88p.
- Arts, G.H.P., H. van Dam, F.G. Wortelboer, P.W.M. van Beers & J.D.M. Belgers (2002). De toestand van het Nederlandse ven. In opdracht van: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Directie Klimaatverandering en Industrie. *Alterra-rapport 542 / AquaSense-rapport 02.1715*. Alterra, Wageningen / AquaSense, Amsterdam / RIVM, Bilthoven. 123p.
- Bal, D., H.M. Beijer, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen & P.J. van der Reest, (1995). *Handboek natuurdoeltypen in Nederland*. IKC-rapport 11. Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Wageningen. 407p.
- Bal, D., H.M. Beijer, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal, & F.J. van Zadelhoff (2001). *Handboek natuurdoeltypen (tweede, geheel herziene editie)*. Rapport Expertisecentrum LNV 2001/020. Expertisecentrum LNV, Wageningen. 832p.
- Beers, P.W.M. van [1996]. *Inventarisatie Noord-Brabantse vennen 1994*. Provincie Noord-Brabant, Den Bosch. 46p. + bijl.
- Beers, P.W.M. van, J.G. Vrieling & G.H.P. Arts (1999). *Het Klein Zeilmeer: vooronderzoek ten behoeve van het herstel van een ven*. Intern Rapport. Alterra, Wageningen. 15p.
- Beijer, H.M., H. van Dam, S. van der Werf (1994). Heiden, vennen en stuifzanden. In: H.M. Beijer, L.W.G. Higler, P.F.M. Opdam, T.A.W. van Rossum & H.J.P.A. Verkaar (red.) *Levensgemeenschappen (3e druk)*. Bos- en Natuurbeheer in Nederland 1. Backhuys, Leiden. 217-272.
- Beijerinck, W. (1926). Over verspreiding en periodiciteit van de zoetwaterwieren in Drentsche heideplassen. *Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen* 25(2): 1-211.
- Bekhuis, J., R. Bijlsma, A. van Dijk, F. Hustings, R. Lensink, & F. Saris (red.) (1987). *Atlas van de Nederlandse vogels*. SOVON, Arnhem. 595p.
- Bellemakers, M.J.S. (2000). *Reversibility of the effects of acidification and eutrophication of shallow surface waters: perspectives for restoration*. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen. 128p.
- Bergmans, W. & A. Zuiderwijk (1986). *Atlas van de Nederlandse amfibieën en reptielen en hun bedreiging*. KNNV Uitgeverij, Hoogwoud.
- Bie, J.E.G.M. de & M.M.J. Maenen (1984). Een onderzoek naar de effecten van zure neerslag op microflora en -fauna in zwak gebufferde wateren op kalkarme zandgronden. *Doctoraalverslag 178*. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 179p.
- Bierhuizen, J. & M. van de Laar (1981). *Vennen op de Grote heide en de Strabrechtse Heide: onderzoek naar beïnvloeding door grondwaterwinning, recreatie en landbouw, aan de hand van een karakterisering op basis van macrofauna: Verslag 652*. Vakgroep Natuurbeheer, Landbouwhogeschool, Wageningen. 55p. + bijl.

Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs (red.) (1988). Waterplanten en waterkwaliteit. Natuurhistorische Bibliotheek van de KNNV 45. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht. 189p.

Bobbink, R. & J.G.M. Roelofs (1995). Nitrogen critical loads for natural and semi-natural ecosystems: the empirical approach. *Water, Air, and Soil Pollution* 85: 2413-2418.

Bobbink, R., E. Brouwer, M. Coenraats, M.C.C. de Graaf, J.G.M. Roelofs & P.J.M. Verbeek (1993). Monitoring van effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in oppervlaktewateren en heischrale milieus. Interim-rapport 1993. Werkgroep Milieubiologie, Vakgroep Oecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen. 70p.

Bogaerts, S. & R. Lenders (2002). De EU Habitatrichtlijn, achtergronden en betekenis voor reptielen, amfibieën en vissen in Nederland. *Ravon* 14: 22-27.

Bohncke, S.J.P. (1991). Palaeohydrological changes in The Netherlands during the last 13.000 years. Proefschrift Vrije Universiteit. 't Drukkershuis, Lelystad. 187p.

Bosman, W., C. Van Turnhout & H. Esselink, (2001). Effect van herstelmaatregelen op diersoorten. Eerste versie van Standaard Meetprotocol Fauna (SMPF) en Richtlijnenprogramma Uitvoering Herstelmaatregelen Fauna (RUHF). Tweede, licht herziene druk. Stichting Bargerveen en Afdeling Dieroecologie, Universiteit Nijmegen (KUN), Nijmegen. 82p.

Brandwijk, A. (1996). *Natuurwetenschappelijk Archief*. Bosbouwvoorlichting 35: 41.

Brandwijk, A. (1998). Bibliografie EGM/OBN: overzicht van publikaties. Regeling EGM Natuur en Bos, Overlevingsplan Bos en Natuur, 1989-1998. Werkdocument IKC-Natuurbeheer W-170. Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Wageningen. 48p.

Breukel, R.M.A., 2002. Monitoring oppervlaktewateren volgens de Europese Kaderrichtlijn Water (Richtlijn 2000/60/EG, De KRW-monitoringsstrategie voor de oppervlaktewateren in Nederland, RIZA-Lelystad, derde concept).

Brouwer, E. (2000). Herstelbeheer in vennen; is er aparte aandacht voor kranswieren nodig? *Nieuwsbrief Kranwieren* 4(7): 12-14.

Brouwer, E., C.F. van Beusekom, E.R. Klaren & G.T. van Beusekom (2002). Ecologisch kennissysteem veenweidegebieden. International Plant Technological Services, Bilthoven / Vereniging Natuurmonumenten, 's-Graveland.

Brouwer, E., R. Bobbink, J.G.M. Roelofs & G.M. Verheggen (1996). Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring van oppervlaktewateren: eindrapport monitoringsprogramma tweede fase, Vakgroep Oecologie, Werkgroep Milieubiologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen. 206 p.

Brouwer, E., G.M. Verheggen & J.G.M. Roelofs (2000). Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring van oppervlaktewateren: eindrapport monitoringsprogramma derde en laatste fase. Afdeling Aquatische Oecologie en Milieubiologie, Werkgroep Milieubiologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen. 82p.

Bruinsma, J. (1994). Vennen in Midden-Brabant, opnieuw bezocht in 1991 en 1992; excursieverlagen: Rapport 3. Characeae Werkgroep Eindhoven. 82p.

- Buskens, R.F.M. (1983). De makrofauna, in het bijzonder de Chironomiden, en de vegetatie van een vijftigtal geëutrofeerde, zure of laag-alkaliene stilstaande wateren op de Nederlandse zandgronden. Doctoraalverslag 159. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 75p. + bijl.
- Buskens, R.F.M. (1987). The chironomid assemblages in shallow lentic waters differing in acidity, buffering capacity and trophic level in The Netherlands: *Entomologica Scandinavica*, Suppl. 29: 217-224.
- Buskens, R.F.M. (1989). Beuven: herstel van een ecosysteem. Vakgroep Aquatische Oecologie & Biogeologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 154p.
- Cals, M.J.R., J.G.M. Roelofs, M.J.S. Bellemakers, M.M. Maessen, M.C.C. de Graaf & P.J.M. Verbeek (1992). Monitoring van effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in oppervlaktewateren en heide- en schraallanden: interim rapport 1991. Vakgroep Aquatische Oecologie, Werkgroep Milieubiologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen. 45p.
- CBS (1994). Botanisch basisregister. Centraal Bureau voor de Statistiek, Heerlen. diskette.
- Charles, D.F., R.W. Battarbee, I. Renberg, H. van Dam & J.P. Smol (1989). Paleoecological analysis of lake acidification trends in North America and Europe using diatoms and chrysophytes. In: S.A. Norton, S.E. Lindberg, A.L. Page (Eds.) *Soils, aquatic processes, and lake acidification. Acid Precipitation 4*. Springer, New York. p. 207-276.
- Coenen, H. (1981). Flora en Vegetation der Heidegewässer und -moore auf den Maasterrassen im deutsch-niederländischen Grenzgebiet. *Arbeiten zur Rheinischen Landeskunde* 48.
- Coesel, P.F.M. (1998). Sieralgen en natuurwaarden. *Wetenschappelijke Mededeling KNNV* 224. 56p.
- Coesel, P.F.M., R. Kwakkestein & A. Verschoor (1978). Oligotrophication and eutrophication tendencies in some Dutch moorland pools, as reflected in their desmid flora. *Hydrobiologia* 61: 21-31.
- Creemers, R., J. van Delft (2001). Dataverzameling en inventarisatie-activiteit in Nederland. *RAVON* 4(3): 46-53.
- Crombaghs, B.H.J.M., N. van den Berg & A.B. Goutbeek (2002). Vissen in Overijssel: verspreidingsatlas van zoetwatervissen in stromende en stilstaande wateren in Overijssel. Provincie Overijssel, Zwolle. 170p. + bijl.
- Dam, H. van & H. Kooyman-van Blokland (1978). Man-made changes in some Dutch moorland pools, as reflected by historical and recent data about diatoms and macrophytes. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 63: 587-607.
- Dam, H. van & G.H.P. Arts (1993). Ecologische veranderingen in Drentse vennen sinds 1900 door menselijke beïnvloeding en beheer. Provincie Drenthe, Assen / DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum / Grontmij Advies en Techniek, De Bilt. 144p.
- Dam, H. van & R.F.M. Buskens (1993). Ecology and management of moorland pools: balancing acidification and eutrophication. *Hydrobiologia* 265: 225-263.
- Dam, H. van (1983). Vennen in Midden-Brabant. RIN-rapport 83/23. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 125p. + bijl
- Dam, H. van (1997). Vennen herstellen zich gedeeltelijk van verzuring. *H₂O* 30: 366-370, 361.

- Dam, H. van, A. Mertens, J. Sinkeldam (1994). A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28: 117-131.
- Dam, H. van, B. van Geel, A. van der Wijk, J.F.M. Geelen, R. van der Heijden & M.D. Dickman (1988). Palaeolimnological and documented evidence for alkalization and acidification of two moorland pools (The Netherlands). *Review of Palaeobotany and Palynology* 55: 273-316.
- Dijkers, C. (2002). Quick-Scan kennisbank voor macroinvertebraten. Studie naar behoefte, gebruikerswensen, content, beleidskaders, functionaliteit en technische (on)mogelijkheden. RIZA-rapport 2002.005. RIZA, Lelystad.
- Dijkstra, K.-D. B., V. Kalkman, R. Ketelaar & M.J.T. van der Weide (2002). De Nederlandse libellen (Odonata). *Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden / KNNV Uitgeverij, Utrecht / European Invertebrate Survey, Leiden*. 440p.
- Dresscher, Th.G.N. & H. van der Mark (1979). Een eenvoudige methode voor de biologische beoordeling van de kwaliteit van oppervlaktewater. *H₂O* 12: 321-323.
- Drost, M.B.P., H.P.J.J. Cuppen, E.J. van Nieukerken & M. Schreijer (red.) (1992). De waterkevers van Nederland. KNNV Uitgeverij, Utrecht. 280p.
- Duinhoven, G. van (red.) (1999). Zicht op overleven: tien jaar Overlevingsplan bos+natuur. IKC Natuurbeheer, Wageningen. 24p.
- Duursema, G. (1996). Vennen in Drenthe: een onderzoek naar ecologie en natuur op basis van macrofauna. Zuiveringsschap Drenthe, Assen. 140p.
- Duursema, G. 1999. Beoordeling en restauratiewaarden van natuurwaarden in Drentse vennen: herstel en behoud van de natuur in Drentse vennen tegen de achtergrond van een beoordelingsmethode. Zuiveringsschap Drenthe. 103p.
- Eijk, J.L. van & M. Zekhuis (2001). Grote modderkruipers in het zuur? Paai van grote modderkruipers in het Haaksbergerveen. *RAVON* 4(1): 6-11.
- Elbersen, J.W.H., P.F.M. Verdonschot, B. Roels & J.G. Hartholt (2003). Definitiestudie KaderRichtlijn Water (KRW). I. Typologie Nederlandse oppervlaktewateren. Alterra-rapport 669. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen. 72p.
- EU-KRW (2000). Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid. Richtlijn 2000/60/EG. Europese Unie, Brussel.
- Geelen, J.F.M. & R.S.E.W. Leuven (1986). Impact of acidification on phytoplankton and zooplankton communities. *Experientia* 42: 486-494.
- Geelen, J.F.M. (1969). Vergelijkend planktononderzoek in twee Hatertse Vennen. Ph.D. Thesis. Katholieke Universiteit, Nijmegen. 112p.
- Glandt, D. (Red.) (1993). Mitteleuropäische Kleingewässer: Ökologie, Schutz, Management. Metelener Schriftenreihe für Naturschutz 4. Biologisches Institut Metelen, Metelen. 252p.
- Grontmij (2001). Productblad Europese Kaderrichtlijn Water
- Gulati, R.D. & E. van Donk (2002). Lakes in the Netherlands, their origin, eutrophication and restoration: state-of-the-art review. In: P.H. Nienhuis & R.D. Gulati (eds), *Ecological restoration of Aquatic and semi-aquatic ecosystems in the Netherlands (NW Europe)*. *Hydrobiologia* 478: 73-106.

- Haan, A. de & M. Siebum (1987). De veranderingen in de vegetatiesamenstelling van oorspronkelijk zwak gebufferde wateren in de provincie Overijssel. Doctoraalverslag 225. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 110p. + bijl.
- Heijden, R. van der (1988). De plaatselijke limnostratigrafie van drie Nederlandse vennen: een multidisciplinair retrospectief onderzoek. Doctoraalverslag 240. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 117p.
- Heimans, J. (1925). De desmidiaceëenflora van de Oisterwijkse Vennen. *Nederlandsch Kruidkundig Archief* 34: 245-262.
- Hendriks, C.M.A., M.H.J. Klein, G. van Ommering, D. Bal & B.C. Kijlstra (2000). Overlevingsplan Bos- en Natuur: monitoring EGM projecten 2000. Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Wageningen. 85p.
- Heusden, G.P.H. van & W. Meyer (1948). Een chemisch-botanisch onderzoek van vennen en veenplassen. Rapport. Gemeentewaterleidingen / Hugo de Vrieslaboratorium, Amsterdam. 50p. + bijl. (opgenomen in Smits e.a. 2001).
- Heyligers, W. & C. Liebrand (1982). Macrofyten- en macrofaunagemeenschappen in vennen: een onderzoek naar de biologische waterkwaliteit op basis van macrofauna en flora van een aantal Overijsselse vennen. Verslag 762 / Basisrapport E.K.O.O. 8. Vakgroep Natuurbeheer, Landbouwhogeschool, Wageningen / Provinciale Waterstaat in Overijssel, Wageningen / Zwolle. 94p. + bijl.
- Higler, L.W.G. (1979). Limnological data on a Dutch moorland pool through sixty years. *Hydrobiological Bulletin* 13: 138-143.
- Hoek, W. van der & P.F.M. Verdonschot (1994). Functionele karakteristieken van aquatische eco-tootypen. IBN-rapport 72. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 138p.
- Hom, C.C., P.H.C. Lina & G. van Ommering (1996). Bedreigde en kwetsbare reptielen en amfibieën in Nederland: toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC Natuurbeheer 25. Wageningen. 44p.
- Hustings, F. & J.-W. Vergeer (red.) (2002). Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000: verspreiding, aantallen, verandering. *Nederlandse Fauna* 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden / KNNV Uitgeverij, Utrecht / European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden. 584p.
- IKW 513 (juli 2002). Handboek Europese Kaderrichtlijn Water, werkdocument nr. 4.
- Iwaco (1999). Herstel Grafven en Maasven vooronderzoek. 's-Hertogenbosch. 15p. + bijl.
- Iwaco (2000). Vennen in Limburg: waarden, ontwikkeling en herstel. Eindrapport 3367870. IWACO b.v., Maastricht. 85p. + bijl.
- Joosten, J.H.J., J.A.A. Bos & H. van Dam (1992). Palaeo-ecologisch onderzoek aan oude en recente afzettingen in het ven "De Banen" (gemeente Nederweert). Rapport. Laboratorium voor Palaeobotanie en Palynologie, Utrecht. 28p. + bijl.
- Kamp, L. van der, P.J. Schroevers & H. van Dam (1990). Een inventarisatie van het archief van de Hydrobiologische Vereniging. Intern rapport 90/1. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 46p.
- Kaplan, K. (1993). Heideweihergefährdung durch Immisionen: zur Situation der nährstoffarmen Stillgewässer und ihrer Pflanzenarten. *LÖLF-Mitteilungen* 1/93: 10-17.
- Kapteyn, K. (1995). Vleermuizen in het landschap: over hun ecologie, gedrag en verspreiding. Schuyt & Co, Haarlem. 224p.

Kersten, H.L.M. (1985). Effecten van zure, zwavel- en stikstofhoudende neerslag op de waterkwaliteit van zwak gebufferde voedselarme aquatische oecosystemen. Verslag 182. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 116p.

Kersten, H.L.M. (1985). Fysisch-chemische gegevens vanaf 1900 van zwak gebufferde wateren. Scriptie 58. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 278p.

Ketelaar, R. (2001). Verspreidingsgegevens van libellen als instrument bij het herstel van vennen. *De Levende Natuur* 102: 166-170.

Kleef, H.H. van & H. Esselink, (2002). Monitoring directe effecten van herstelmaatregelen op watermacrofauna in zwakgebufferde oppervlaktewateren. Waterfauna-monitoring ten behoeve van herstel en behoud van het Weerterbos. Retrospectieve monitoring effectiviteit van restauratie van zwak gebufferde oppervlaktewateren met betrekking tot de watermacrofauna. Tussenrapportage mei 2002. Stichting Bargerveen, Nijmegen. 16p + bijl.

Kleef, H.H. van, R.S.E.W. Leuven, H. Esselink, R.P.W.H. Felix & G. van der Velde, (2001). Herstelbeheer in vennen: macrofauna in gevaar?. *De Levende Natuur* 102: 171-172.

Klink, A. (1986). De geschiedenis van de verzuring in Nederland: een palaeolimnologische studie naar de invloed van verzuring op levensgemeenschappen in enige zwak gebufferde wateren. Rapporten en Mededelingen 27. Hydrobiologisch Adviesbureau Klink, Wageningen. 43p. + ann.

Knoben, R.A.E. & E.T.H.M. Peeters (red.) (1997a). Eco-atlas van waterorganismen. Deel IV. zoöplankton en macrofauna (exclusief insecten). STOWA-rapport 97-40. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht. 186p.

Knoben, R.A.E. & E.T.H.M. Peeters (red.) (1997b). Eco-atlas van waterorganismen. Deel V. macrofauna: insecten. STOWA-rapport 97-41. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht. 292p.

Kusber, W.-H. (2001). Mikroalgen und Naturschutz - Rote Listen, Bewertungsinstrumentarium und Auswertungsansätze. *Ökologie und Umweltsicherung* 21: 175-195.

Kuijken, E., D. Boeye, L. de Bruyn, K. de Roo, M. Dumortier, J. Peymen, A. Schneiders, D. van Straaten & G. Weyembergh (2001). Natuurrapport 2001 - uitgebreide versie - toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid: Mededeling van het Instituut voor Natuurbehoud 19. Brussel. 162p.

Lange-Bertalot, H. (1996). Rote Liste der limnischen Kieselalgen (Bacillariophyceae) Deutschlands. G. Ludwig & M. Schnittler (Red.) Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28. Bunderamt für Naturschutz, Bonn. 633-677.

Leentvaar, P. (1967). Observations in guantrophic environments. *Hydrobiologia* 29: 441-489.

Leuven, R.S.E.W. (1988). Impact of acidification on aquatic ecosystems in The Netherlands with emphasis on structural and functional changes. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen. Krips Repro, Meppel. 181p.

Leuven, R.S.E.W. & F.G.F. Oyen (1987). Impact of acidification and eutrophication on the distribution of fish species in shallow and lentic soft waters of The Netherlands: an historical perspective. *Journal of Fish Biology* 31: 753-774.

Leuven, R.S.E.W. & J.A.A.R. Schuurkes (1985). Effecten van zure, stikstof- en zwavelhoudende neerslag op zwak gebufferde en voedselarme wateren. Publikatiereeks Lucht 47. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Leidschendam / Staatsdrukkerij- en Uitgeverijbedrijf, Leidschendam, 's-Gravenhage. 131p.

- Liere, L. van & D.A. Jonkers (red.) (2002). Watertypegerichte normstelling voor nutriënten in oppervlaktewater. RIVM rapport 703715005/ 2002. RIVM, Bilthoven. 122p.
- Limpens, H.J.G.A., K. Mostert & W. Bongers (red.) (1997). Atlas van de Nederlandse vleermuizen: onderzoek naar verspreiding en ecologie. Natuurhistorische Bibliotheek 65. Uitgeverij KNNV, Utrecht. 260p.
- Linden, M.J.H. van der (1996). Zuurstofbehoefte van de Nederlandse zoetwatervissen. Onderzoek betreffende het kenmerk zuurstof onderdeel van de viswatertypering van de OVB. Organisatie-Verbetering Binnenvisserij, Nieuwegein.
- LNV (1996). Rode lijst reptielen en amfibieën. Staatscourant 219: 8.
- LNV (1998a). Rode lijst libellen. Staatscourant 65: 11.
- LNV (1998b). Rode lijst zoetwatervissen. Staatscourant 116: 11.
- Maenen, M.M.J. (1987). Fysisch-chemische en biotische karakteristieken van zwak gebufferde wateren in relatie tot de zuurgraad. Rapport 1987-1. In opdracht van: RIVM. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 75p.
- Meertens, H. (1995). Stand van zaken m.b.t. opsporing en automatisering van oude vegetatiegegevens. Nieuwbrief Project 'Oude Vegetatiegegevens' 5: 3-5.
- Mol, A.W.M. (1986). Overzicht van hydrobiologische literatuur in Noord-Brabant. RIN-rapport 86/4. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 356p.
- Moller Pillot, H.K.M. & R.F.M. Buskens (1990). De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Deel C. Autoecologie en verspreiding. Nederlandse Faunistische Mededelingen 1C. Stichting European Invertebrate Survey-Nederland / Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden. 1-87.
- Moog, O. (red.) (1995). Fauna Aquatica Austriaca. A comprehensive species inventory of Austrian aquatic organisms with ecological notes. Wasserwirtschafts-Kataster. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.
- MNP & CBS (2003). Natuurcompendium 2003. Natuur in cijfers. Incl. BioBase. Milieu- en Natuurplanbureau / Centraal Bureau voor de Statistiek. KNNV Uitgeverij, Utrecht. 494p. + CD.
- Nie, H.W. de & G. van Ommering (1998). Bedreigde en kwetsbare zoetwatervissen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. IKC Natuurbeheer, Wageningen.
- Nie, H.W. de (1997). Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen (2e herziene druk). Media Publishing, Doetinchem. 152p.
- Nijboer, R.C. (2003). Defintiestudie Kaderrichtlijn Water: referenties. Alterra-rapport 754. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen. 84p.
- Nijboer, R. & P.F.M. Verdonschot (red.) (2001). Zeldzaamheid van de macrofauna van de Nederlandse binnenwateren. Themanummer Werkgroep Ecologisch Waterbeheer 19. 77p.
- Notenboom-Ram, E. (1976). Hydrobiologisch onderzoek in een aantal stilstaande wateren op de Veluwe. Rapport. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 63p. + bijl.
- Notenboom-Ram, E. (1981). Verspreiding en ecologie van de Branchiopoda in Nederland. RIN-rapport 81/14. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 95p.

- Ommering, G. van (red.) (2002). Handleiding subsidie effectgerichte maatregelen 2003. Overlevingsplan Bos en Natuur, Regeling effectgerichte maatregelen in bossen en natuurterreinen. Expertisecentrum LNV, Wageningen / Directie Natuurbeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag. 70p.
- Oranjewoud (1998). De vennen verkend: kansen voor behoud en herstel van unieke Brabantse waarden. Rapport 98670-R-001. Oosterhout. 21p. + bijl.
- Oranjewoud (2000). Onderzoek en advies herstel vennen OBN 1999. Venntjes bij Bolksheuvel, Gemeentebossen Waalre. Document 21428-R-33. 9p. + bijl.
- Oude Wesseling, M. (1983). Microfytengemeenschappen in vennen. Basisrapport project E.K.O.O. 10. 53p + bijl.
- OVB (1992). Indeling van de Nederlandse zoetwatervissen in hoofdgroepen. Organisatie Verbetering Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Oyen, F. (1984). Een onderzoek naar de effecten van zure depositie op vispopulaties van laag-alkaliene wateren in Nederland. Doctoraalverslag 175. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen. 242p.
- Projectgroep Implementatie Kaderrichtlijn Water (2003). Handboek Kaderrichtlijn Water. Arcadis, Arnhem / RAZA, Lelystad / RWS DG-Water, Den Haag. www.kaderrichtlijnwater.nl
- Quak, J. (1994). Verschillende manieren om vissoorten op grond van hun ecologische kenmerken te typeren. Organisatie Verbetering Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Redeke, H.C. & A.P.C. de Vos (1932). Beiträge zur Kenntnis der Fauna niederländischer oligotropher Gewässer. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 28: 1-45.
- Rijswijk, H. F. M. W. van (2001). De kwaliteit van water. Europese en nationale instrumenten voor de bescherming van oppervlaktewater. Universiteit Utrecht. 450p.
- RIVM (2000). Nationale Milieuverkenning 2000-2030. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. 271p.
- RIVM (2001). Bouwstenen voor het NMP4. Aanvulling op de nationale Milieuverkenning 5. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Roelofs, J.G.M. (1983). Impact of acidification and eutrophication on macrophyte communities in soft waters in The Netherlands. I. Field observations. Aquatic Botany 17: 139-155.
- Roelofs, J.G.M., J.A.A.R. Schuurkes & A.J.M. Smits (1984). Impact of acidification and eutrophication on macrophyte communities in soft waters in The Netherlands. II. Experimental studies. Aquatic Botany 18: 389-411.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda, V. Westhoff (1995). De vegetatie van Nederland. 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Leiden. 360p.
- Schoof-van Pelt, M.M. (1973). Littorelletea: a study of the vegetation of some amphiphytic communities of Western Europe. Ph.D. thesis. Katholieke Universiteit, Nijmegen. 216p.
- Schuurkes, J.A.A.R. & P. Starmans (1987). Effecten van verzuring op het voorkomen van watervogels in kalkarme oppervlaktewateren. Vogeljaar 35: 57-64.
- Siebel, H.N., A. Aptroot, G.M. Dirkse, H.F. van Dobben, H.M.H. van Melick & A. Touw (1992). Rode Lijst van de in Nederland verdwenen en bedreigde mossen en korstmossen. Gorteria 18: 1-20.

- Simons, J. & A.P. van Beem (1990). *Spirogyra* species and accompanying algae from pools and ditches in The Netherlands. *Aquatic Botany* 37: 247-269.
- Simons, J. (1994). Field ecology of freshwater macroalgae in pools and ditches, with special attention to eutrophication. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28: 25-33.
- Simons, J., G.M. Lokhorst & A.P. van Beem (1999). Bentische zoetwateralgen in Nederland. *Natuurhistorische Bibliotheek* 69. KNNV Uitgeverij, Utrecht. 280p.
- Sládeček, V. (1973). System of water quality from the biological point of view. *Ergebnisse der Limnologie* 7: 1-218.
- Smits, H. & V. Tromp (1988). Littorellion vegetatie in Nederland in historisch perspectief. Rapport 260. Vakgroep voor Aquatische Oecologie en Biogeologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen. 96p. + bijl.
- Smits, N.A.C., J.H.J. Schaminée, S.M. Hennekens & G.H.P. Arts (2001). Het SOL-archief: vennen in Nederland. CD-ROM. Alterra, Wageningen / RIVM, Bilthoven.
- Smol, J.P. (2002). Pollution of lakes and rivers. A paleoenvironmental perspective. Arnold Publishers / Oxford University Press, London. 280p.
- Sparreboom, M. (red.) (1981). De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg. Balkema, Rotterdam. 284p.
- Spiegel, Van der (1992). Indeling van de Nederlandse ondiepe, stilstaande wateren aan de hand van visgemeenschappen. Organisatie Verbetering Binnenvisserij, Nieuwegein.
- STOWA (2001a). Raamwerk voor ecologische beoordeling van watersystemen. STOWA-rapport 2001/12. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht. 23p.
- STOWA (2001b). Ecologisch beoordelingssysteem voor stadswateren. Rapport 2001-17. Stichting STOWA, Utrecht. 36p.
- STOWA (2001c). Limnodata Neerlandica: de aquatisch-ecologische databank voor Nederland. STOWA-rapport 2001-32. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht. 24p.
- Suykerbuyk, R.E.M. & R.M.M. Roijackers (1988). Typologie van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren op basis van het fytoplanktonbestand. In: Roijackers, R.M.M. Hydrobiologisch onderzoek in Nederland. fundamentele en toepassingsgerichte aspecten. Publikatie 6. Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam. 105-116.
- Vahle, H.C. (1995). Oligotrophe Heideweiher als anthropogene Ökosysteme. *Natur und Landschaft* 70: 295-301.
- Valk, C.M.H. de (1951). Oisterwijk en zijn vennen. Uitgeverij "Oisterwijk", Oisterwijk. 74p.
- Verdonschot, P.F.M. (1990). Ecological characterization of surface waters in the province of Overijssel. Proefschrift Landbouwniversiteit Wageningen. 255p.
- Verdonschot, P.F.M. (red.) (1995). Beken stromen. STOWA-publikatie 55-03 / Publikatie Werkgroep Ecologisch Waterbeheer WEW-06. Werkgroep Ecologisch Waterbeheer, subgroep Beekherstel / Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht. 236p.
- Verdonschot, P.F.M. e.a. (2000). Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. 1-13. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport EC-LNV AS-01 - AS-13. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Verdonschot, P.F.M., R.C. Nijboer & H.E. Vlek (2003) Definitiestudie Kaderrichtlijn Water. III. Alterra, Wageningen. 200p. Naar een stelsel van KRW-maatlatten. Alterra-rapport 753.

Verheggen, G.M. (1987). Historische en recente fysisch-chemische gegevens van oorspronkelijk zwak gebufferde wateren in de provincie Overijssel. Rapport 223. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen.

Wallin, M., T. Wiederholm & R.K. Johnson (2002). Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters (7th and final draft). CIS Working Group 2.3 – REFCOND. 89p.

Wartena, A.J. (1954). Desmidiaceae. Verslag onderwerp Botanica. Rijksuniversiteit Groningen, Groningen. 38p.

Wasscher, M., G.O. Keijl & G. van Ommering (1998). Bedreigde en kwetsbare libellen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC-Natuurbeheer 30. Expertise Centrum LNV, Wageningen. 42p.

Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée, L. van Duuren, S.M. Hennekens, A.C. Hoegen, & A.J.M. Jansen (2000). Atlas van de plantengemeenschappen in Nederland. I. Wateren, moerassen en natte heiden. KNNV Uitgeverij, Utrecht. 334p.

Weeda, E.J., R. van der Meijden & P.A. Bakker (1990). FLORON - Rode Lijst 1990: rode lijst van in Nederland verdwenen en bedreigde planten (Pteridophyta en Spermatophyta) over de periode 1.I.1980 - 1.I.1990. *Gorteria* 16: 2-26.

Witteveen+Bos (2002). Inventarisatie en verzameling gegevens aquatische organismen. In opdracht van: Milieu en Natuurplanbureau. SECI/DIJC/rap. 001. Deventer. 12p. + bijl.

Witteveen+Bos (2003). Opzetten database Aquatische Natuur. In opdracht van: Milieu en Natuurplanbureau. Rapport Bhv19-2-1. Deventer.

Wortelboer, F.G. (1990). A model on the competition between two macrophyte species in acidifying shallow soft-water lakes in The Netherlands. *Hydrobiological Bulletin* 24: 91-107.

Wortelboer, R. (2002). Vennen en verzuring. Notitie RIVM. Uitgereikt op vergadering 21 maart 2002 OBN-deskundigenteam zwak-gebufferde wateren. 9p.

BIJLAGE 1

BESCHRIJVING GESELECTEERDE VENTYPEN VOLGENS 'AQUATISCH SUPPLEMENT' (ARTS 2000)

Om ruimte te sparen zijn overige typen en verwijzingen naar literatuur hier niet opgenomen.

1A. GEMEENSCHAP VAN ZURE VENNEN ZONDER HOOGVEENONTWIKKELING**PROCESSEN**

Zure venen kunnen hydrologisch geïsoleerd zijn of, behalve door regenwater, mede gevoed worden door zuur, ongebufferd grondwater. Ze worden gekenmerkt door het optreden van relatief grote fluctuaties in de waterstanden (5-12 dm). Als gevolg van deze relatief grote fluctuaties en mede daardoor optredende droogval, stagneert de ontwikkeling naar hoogveen en is het stadium met ondergedoken veenmossen het eindstadium. Als gevolg van voeding met regenwater en zuur grondwater en het ontbreken van enige buffering, zijn de venen oligotroof, van nature zuur en bicarbonaatloos. De bodem is organisch en de waterlaag gekleurd door humuszuren (dystroof) of helder. Stikstof komt voornamelijk voor in de vorm van ammonium.

ECOLOGISCHE TYPERING

Qua watervegetaties zijn deze venen uiterst soortenarm. Ze worden voornamelijk negatief gekarakteriseerd door het ontbreken van soorten en vegetatietypen. In de waterlaag is waterveenmos karakteristiek (Rompgemeenschap *RG Sphagnum cuspidatum*-[*Scheuchzerietea*]). De oeverzone wordt getypeerd door horstvormige begroeiingen van pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) waar tussen veenmossen groeien (*Sphagnum cuspidatum* en *Sphagnum recurvum* var. *recurvum*).

De macrofauna bestaat uit (obligaat) zuurminnende taxa. Onder zure omstandigheden is de abundantie aan herbivoren sterk gedaald. Carnivoren en omnivoren zijn dominant (Leuven, 1988).

In sterk zure wateren komt weinig vis voor, omdat de meeste soorten beneden een pH van 5 niet kunnen overleven. Zo deze al aanwezig is, bestaat de visgemeenschap, tenminste in het verspreidingsgebied van de soort, uit Amerikaanse hondsvij (Umbra pygmaea) (Leuven & Oyen, 1987). Deze soort is echter ongewenst.

ABIOTISCHE TOESTANDSVARIABLEN

Abiotische variabele	Range
Zuurgraad	pH < 4.5
Alkaliniteit	< 0.1 meq/l
Ortho-fosfaat-P gehalte	< 0.017 mg/l
Ammonium-N gehalte	< 0.4 mg/l
Sulfaat	< 10 mg/l

INDICATOREN*Macrofyten*

waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*), pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), knolrus (*Juncus bulbosus*)

Macrofauna

Chaoborus obscuripes, *Enallagma cyathigerum*, *Hesperocorixa castanea*, *Hydroporus gyllenhalii*, *Hydroporus obscurus*, *Limnephilus griseus*, *Limnephilus luridus*, *Psectrocladius platypus*.

Vissen

Geen

DOELSOORTEN

Macrofauna

Limnephilus elegans

BEHEER EN INRICHTING

De vennen dienen te worden vrijgesteld van bos op de aangrenzende oevers. Hierdoor wordt de input van organisch materiaal (bladeren) zoveel mogelijk voorkomen. Verder kunnen er zich dan weer vegetaties van natte heide ontwikkelen, waardoor de gradiënt van nat naar droog in de oeverzone wordt hersteld.

Ten behoeve van herstel van geëutrofiëerde, eventueel daarna verzuurde, van nature, oligotrofe vennen kunnen de volgende maatregelen genomen worden:

1. Baggeren gecombineerd met maatregelen om een te grote verzuring van het ven door atmosferische depositie tegen te gaan, in de vorm van een beperkte, gedoseerde inlaat van voedselarm, gebufferd grondwater.
2. Lichte bekalking (< 0,5 ton/ha/jaar) of een zeer beperkte inlaat van gebufferd grondwater ten behoeve van behoud dan wel herstel van amfibieënpopulaties.

In vennen die altijd zuur en ongebufferd zijn geweest, is de tweede maatregel (lichte bekalking) een goede maatregel ten behoeve van herstel van amfibieënpopulaties.

VOORBEELD

Enkele vennen op de Strabrechtse Heide, waaronder het Starven.

2A. GEMEENSCHAP VAN IONENRIJKERE HOOGVEENVENNEN

PROCESSEN

Ionenrijkere hoogveenvennen zijn meestal permanent waterhoudend en de waterstanden fluctueren zeer weinig (3-4 dm). De bodem bestaat uit veen, bedekt door een detrituslaag. Ze kunnen hydrologisch geïsoleerd zijn, dan wel gevoed worden door een lokaal grondwatersysteem. Bij kwel en stroming vanuit een lokaal grondwatersysteem zijn de stroombanen voornamelijk horizontaal gericht en concentreren zich in de zone vlak boven de waterspiegel van het ven. De beschikbaarheid aan kationen (waaronder calcium) is beter dan in de hoogveenvennen (type 1c). Naast aanrijking door grondwater, kan ook enige buffering zijn verkregen via processen van instuiven van zand, aanwezigheid van leem en extensief antropogeen gebruik. In de vennen waar deze invloeden aanwezig zijn (geweest), maar waar grondwaterinvloed geen rol speelt, ontbreken de specifieke soorten in de zone juist boven de waterspiegel. Als gevolg van een iets betere buffering zijn ionenrijkere hoogveenvennen minder zuur dan de hoogveenvennen van type 1c. De afbraak van organisch materiaal verloopt hierdoor iets beter, waardoor de kooldioxideconcentraties in de waterlaag ook hoger zijn. Dit bevordert het voorkomen van submerse veenmossen en veroorzaakt relatief snelle hoogveenvorming. Stikstof komt vooral voor in de vorm van ammonium.

ECOLOGISCHE TYPERING

Evenals in de hoogveenvennen van type 1c treedt een ontwikkeling op richting hoogveen. In de ionenrijkere hoogveenvennen spelen echter plantengemeenschappen van iets ionen- en voedselrijkere omstandigheden een rol dan in de hoogveenvennen van type 1c. De ontwikke-

ling naar hoogveenbulten kan bijvoorbeeld verlopen via het *Caricetum limosae* of *Eriophoro-Caricetum lasiocarpae* in plaats van via het *Sphagno-Rhynchosporium*.

Naast de plantengemeenschappen die kenmerkend zijn voor de hoogveenontwikkelingsreeks, en die in de hoogveenvennen van type 1c ook voorkomen, is een aantal plantengemeenschappen juist kenmerkend voor dit type en indiceert juist de hogere buffering en ionenrijkdom. Het gaat om de volgende gemeenschappen: *Sphagnetum cuspidato-obesi*, *Eriophoro-Caricetum lasiocarpae*, subassociatie met *Sparganium angustifolium* van het *Sphagnetum cuspidato-obesi*, *Erico-Sphagnetum magellanici* en de veenbloembies-associatie (*Caricetum limosae*).

De macrofauna vertoont enige overlap met de hoogveenvennen van type 1c, maar als gevolg van minder zure omstandigheden worden ook andere taxa aangetroffen. Ten opzichte van de hoogveenvennen van 1c, is vooral een aantal watermijten karakteristiek voor dit type.

Van de visfauna is weinig bekend. Waarschijnlijk ontbreekt deze.

ABIOTISCHE TOESTANDSVARIABLEN

Abiotische variabele	Range
Zuurgraad	pH < 5.5
Alkaliniteit	0.1-0.5 meq/l
Ortho-fosfaat-P gehalte	< 0.017 mg/l
Ammonium-N gehalte	< 0.4 mg/l
Sulfaat	< 10 mg/l

INDICATOREN

Macrofyten

waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*), geoord veenmos (*Sphagnum denticulatum*), draadzegge (*Carex lasiocarpa*), drijvende egelskop (*Sparganium angustifolium*), waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*), vlottende bies (*Eleogiton fluitans*), drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*), lange zonnedauw (*Drosera longifolia*), beenbreek (*Narthecium ossifragum*), slijkzegge (*Carex limosa*), veenbloembies (*Scheuchzeria palustris*)

Macrofauna

Agrypnia varia, *Arrenurus affinis*, *Arrenurus compactus*, *Arrenurus leuckarti*, *Dytiscus lapponicus*, *Hebrus pusillus*, *Ilybius aenescens*, *Leucorrhinia rubicunda*, *Limnochara aquatica*, *Oligostomis reticulata*, *Oligotricha striata*, *Oxus nodigerus*, *Panisopsis vigilans*

Vissen

Geen

DOELSOORTEN

Macrofauna

Limnophilus elegans, *Oligostomis reticulata*, *Rhadicoleptus alpestris*

BEHEER EN INRICHTING

Vennen met hoogveenverlandingsvegetaties dienen nooit te worden opgeschoond en ook niet te worden bekalkt. Wel dient periodiek houtopslag te worden verwijderd. Hoogveenvegetaties dienen nooit te worden begraasd.

Herstel van het oorspronkelijke verstuiwingslandschap maakt instuiving van zand weer mogelijk. Indien een dergelijke maatregel niet mogelijk is, kan op lokale schaal een brede bosstrook rond de vennen worden gekapt, om instuiving te bevorderen. Ontwatering dient te worden tegengegaan door in het verleden aangebrachte sloten en greppels te dichten of

af te dammen. Dit leidt tot stijging van de waterstanden en een vernatting, waardoor de initiële verlandingsstadia van de successiereeks naar hoogveen (submerse veenmosvegetaties) zich weer kunnen vestigen en uitbreiden. Daarbij is het belangrijk dat het peil niet te snel wordt opgezet.

VOORBEELD

Het Ven "Onder de Berg" bij Maasmechelen in de Belgische Kempen.

3A. GEMEENSCHAP VAN ONDIEPE, ZWAK GEBUFFERDE ZANDBODEMVENNEN

PROCESSEN

In ondiepe, zwak gebufferde zandbodemvennen zijn dezelfde processen van belang als in de zeer zwak gebufferde zandbodemvennen. De vennen staan onder invloed van lokaal grondwater, de peilfluctuaties zijn groot en ze vallen voor een groot deel in de zomerperiode droog. Als gevolg hiervan en van blootstelling aan de windwerking, is de dynamiek groot, treedt verlanding niet op en blijven de systemen 'open'. Echter, de buffering van deze vennen is groter dan van de zeer zwak gebufferde vennen - de vennen zijn zacht oftewel zwak gebufferd - als gevolg van een betere buffering van het toestromende grondwater, de aanwezigheid van gebufferde substraten en/of kleinschalige menselijke invloeden. De vennen hebben een zwak zuur karakter. Stikstof komt vooral voor in de vorm van nitraat.

ECOLOGISCHE TYPERING

Kenmerkende plantengemeenschappen zijn gemeenschappen die behoren tot de verbonden *Littorellion uniflorae* (*Isoeto-Lobelietum*), *Potamion graminei*, *Hydrocotylo-Baldellion* en *Eleocharition acicularis*. Kenmerkende plantensoorten zijn de zacht-watersoorten, die ook kenmerkend zijn voor de zeer zwak gebufferde zandbodemvennen (zie voorgaande type 2b), maar daarnaast ook een groep van zuurgevoelige soorten uit de oeverkruidklasse (*Littorelletea*), die beneden een zuurgraad van 5.7-5.9 niet meer worden aangetroffen (Arts e.a., 1990a).

De macrofauna omvat kenmerkende soorten van kale zandbodems, aerobe en droogvallende omstandigheden, alsook soorten die karakteristiek zijn voor mesotrofe, niet extreem zure vennen (Leuven, 1988; Duursema, 1998; Verdonschot, 1990). In de macrofauna zijn vooral larven van vedermuggen bepalend. Daarnaast kunnen kokerjuffers aanwezig zijn die huisjes maken van zandkorrels. Wantsen komen frequent voor. De voor vennen typische waterkevers komen in open water met Oeverkruidvelden weinig voor (IWACO, 2000).

De visfauna is relatief soortenarm als gevolg van het zwak zure karakter van de vennen en de vegetatiestructuur die onvoldoende ontwikkeld is om een goed habitat te bieden voor vissen (IWACO, 2000). Soorten karakteristiek voor de visfauna zijn snoek (*Esox lucius*), baars (*Perca fluviatilis*), zeelt (*Tinca tinca*), paling (*Aguilla anguilla*) en blankvoorn (*Rutilus rutilus*) (Buskens, 1989; Leuven & Oyen, 1987). Daarnaast kunnen in zwak zure wateren (pH>5) ook nog voorkomen: Amerikaanse hondsvij (Umbra pygmaea), rietvoorn (*Scardinius erythrophthalmus*), Amerikaanse dwergmeerval (*Ictalurus nebulosus*) en karper (*Cyprinus carpio*). De aan- of afwezigheid van een in- of uitstroom van oppervlaktewater is nauwelijks van invloed op de diversiteit van de visfauna (Leuven & Oyen, 1987).

ABIOTISCHE TOESTANDSVARIABLEN

Abiotische variabele	Range
Zuurgraad	pH 5.5 - 6.5
Alkaliniteit	0.1-1.0 meq/l
Ortho-fosfaat-P gehalte	< 0.017 mg/l
Nitraat-N gehalte	< 0.35 mg/l
Sulfaat	10-30 mg/l

INDICATOREN*Macrofyten*

Oeverkruid (*Littorella uniflora*), stijve moerasweegbree (*Echinodorus ranunculoides*), kruipende moerasweegbree (*Echinodorus repens*), duizendknoopfonteinkruid (*Potamogeton polygonifolius*), drijvende waterweegbree (*Luronium natans*), kleinste egelskop (*Sparganium natans*), ondergedoken moerasscherm (*Apium inundatum*), witbloemige waterranonkel (*Ranunculus ololeucos*), moerashertshooi (*Hypericum elodes*), vlottende bies (*Eleogiton fluitans*), pilvaren (*Pilularia globulifera*), moerassmele (*Deschampsia setacea*).

Macrofauna

Glaenocorisa propinqua, Sigara scotti, Arctocorisa germari, Pseudochironomus prasinatus, Dicrotendipes tritonus, Psectrocladius psilopeterus, Parakiefferiella bathophila, Pagastiella orophila, Telmatopelopia nemorum, Hygrotus novemlineatus, Ischnura pumilo, Lestes dryas, Molanna albicans.

Vissen

Zeelt (*Tinca tinca*), snoek (*Esox lucius*), baars (*Perca fluviatilis*)

DOELSOORTEN*Macrofauna*

Agrypnia obsoleta, Holocentropus insignis, Limnephilus elegans, L. griseus, L. nigriceps, L. stigma, Trichostegia minor

BEHEER EN INRICHTING

De maatregelen in zwak gebufferde zandbodenvennen komen overeen met die beschreven zijn voor de zeer zwak gebufferde zandbodenvennen, namelijk opschonen van het ven (= verwijderen van al het organische materiaal in de vorm van plaggen en/of baggeren) in combinatie met de realisatie van voldoende buffering. Ook hier geldt dat de in de huidige situatie nagestreefde alkaliniteiten lager liggen dan in oorspronkelijke situatie het geval was (zie type 2b). De maatregelen zijn het meest kansrijk in oorspronkelijk zwak gebufferde vennen die in het verleden geëutrofeerd en gealkaliniseerd zijn geraakt. De kans op aanwezigheid van kiemkrachtig zaad van indicatorsoorten in de zaadbank is dan het grootst. Van deze groep vennen vormen de vennen die bufferende stoffen ontvangen via het grondwater of vanuit het oorspronkelijke sediment, de meest kansrijke groep. Doordat zij bufferende stoffen ontvangen, zijn zij niet verzuringsgevoelig. Mits de hydrologie niet is aangetast, kunnen zij daardoor worden opgeschoond zonder dat in extra buffering hoeft te worden voorzien. In verzuringsgevoelige vennen, waar buffering wordt veroorzaakt door het aanwezige slib of door instromend, eutroof oppervlaktewater en waar afkoppeling van de waterinlaat onderdeel uitmaakt van het herstelplan, dient na opschoning wél een buffering te worden gerealiseerd. Indien dit niet mogelijk is, dient te worden afgezien van

herstel. Wel belangrijk is het om bij geëutrofeerde vennen de bron van eutrofiëring op te sporen en te elimineren (bijvoorbeeld landbouwinvloeden, inlaatwater). Voor de overige maatregelen wordt verwezen naar de beschrijving bij type 2b.

VOORBEELDEN

Beuven, Groote Meer, Schaapsloopven, Staalbergven, Witven (Noord-Brabant), Banen (Limburg), Teeselinkven, Veldsnijdersven (Overijssel)

BIJLAGE 2

BESCHRIJVING VENTYPEN VOLGENS 'HANDBOEK NATUURDOELTYPEN'

Zie Bal e.a. (2001) voor verwijzingen naar literatuur en nummers van watertypen en plantengemeenschappen

ZWAKGEBUFFERD VEN (3.22)

BEELD

Kenschets: klein tot matig groot, vlakvormig, gedeeltelijk droogvallend, stilstaand, van ander oppervlaktewater min of meer geïsoleerd en daardoor zeer zwak- tot zwak gebufferd water. Hiertoe behoren wateren op de Hogere zandgronden, zoals vennen en poelen in open heidelandschappen (inclusief overgangen naar hoogveen), maar ook gegraven plassen en diepe wingaten die door de hydrologische situatie zwakgebufferd water bevatten (subtype a). Soms worden zwakgebufferde vennen aangetroffen in beekdalen, mits er weinig of geen overstroming plaatsvindt door beekwater. Zwak gebufferde plassen in de kalkarme duinen hebben (door de ligging in het kustgebied) een afwijkend karakter; daarom vormen ze een apart subtype (b); overigens zijn de meeste wateren in de duinen matig tot sterk gebufferd (type 3.20 Duinplas).

Zwakgebufferde wateren maken deel uit van lokale grondwatersystemen (zie ook Figuur 3 van de hoofdtekst). De peilfluctuaties zijn over het algemeen groot (meer dan 60 cm) en er treedt daardoor gedeeltelijke droogval op. Het ven kan op luwe plekken verlanden, waarbij soms enige hoogveenontwikkeling plaats kan vinden (wanneer de verlanding doorzet, is sprake van type 3.44 Levend hoogveen). Vooral in grote wateren is de aan de wind geëxponeerde zijde begroeid met pioniervegetaties. Verzuringgevoelige soorten van de Oeverkruidklasse zijn beeldbepalend. Daarbinnen zijn vegetaties met Waterlobelia en biesvarens karakteristiek voor zeer zwakgebufferde situaties. In iets meer gebufferd water komen verschillende andere vegetaties van de Oeverkruidklasse voor. De vegetatie is van alle watertypen het rijkst aan doelsoorten, zowel op de droogvallende oevers (bijvoorbeeld Draadgentiaan, Dwergbloem, Dwerggras en Wijdbloeiende rus) als in het water (bijvoorbeeld Drijvende en Kleinste egelskop, Drijvende waterweegbree en Stijve moerasweegbree). Karakteristiek voor vennen zijn daarnaast ook kiezelwieren en sialgen (zie kader). Ook de macrofaunagemeenschap is rijk, met onder andere wantsen, waterkevers, vedermuggen, kokerjuffers en opvallend veel libellen (zoals winterjuffers, witsnuitlibellen en de Speerwaterjuffer). Verder is het type belangrijk voor amfibieën en voor vogels, zoals de Geoorde fuut.

Duurzaam behoud van zwakgebufferde vennen is alleen mogelijk bij een verregaande verbetering van de kwaliteit van de lucht en van de hydrologische omstandigheden. De komende jaren zullen daarom effectgerichte maatregelen noodzakelijk blijven om dit internationaal belangrijke natuurdoeltype te behouden.

SUBTYPEN:

a: Zwakgebufferd ven.

b: Zwakgebufferde duinplas.

Kiezelwieren in vennen

Diatomeeën, ook wel kiezelwieren genoemd, zijn microscopisch kleine, eencellige plantaardige organismen waarvan de levende celinhoud is omgeven door een met kiezelzuur verharde celwand. Diatomeeën blijken een goede graadmeter voor de waterkwaliteit (Van Dam e.a., 1994). Met name in vennen worden zeer specifieke diatomeeën aangetroffen die een indicatie geven van de kwaliteit van het ven. Specifieke soorten voor goed ontwikkelde zwakgebufferde vennen zijn bijvoorbeeld *Achnanthes subatomoides*, *Eunotia faba*, *E. implicata*, *E. incisa*, *E. meisteri*, *E. minor*, *E. naegelii*, *E. praerupta*, *E. rhomboidea*, *Pinnularia subcapitata*, *Tabelaria flocculosa* en *T. quadrisepata*.

Aan de diatomeeënsamenstelling kan ook afgelezen worden of er in een ven met zuur water sprake is van een van nature Zuur ven (3.23) of van verzuring van een Zwakgebufferd ven. Het kiezelwier *Eunotia exigua* duidt namelijk op verzuring door zwaveldioxide.

Referenties naar samenstellende watertypen uit de achtergronddocumenten:

subtype a: watertype 4.6 uit deel 5 'Poelen', 4.3 en 4.7 uit deel 8 'Wingaten' en 4.7, 4.8, 4.9 en 4.10 uit deel 13 'Vennen'.

subtype b: watertype 4.2 (valt deels onder 3.20 en 3.26), 4.3 en 4.4 (vallen beide deels onder 3.26) uit deel 12 'Zoete duinwateren'.

Cultuurhistorische en aardkundige aspecten: de meeste zwakgebufferde vennen zijn ontstaan door uitstuiving of uitspoeling binnen overwegend lage terreinen. De aardkundige waarde van een ven heeft daarom sterke relaties met de omgeving. Veelal gaat het om kommen in het landschap die na de ijstijd zijn dichtgegroeid met veen, maar waar, na het uitgraven van het veen, opnieuw vennen zijn ontstaan. Vooral in Noord-Brabant is door de eeuwen heen veel veen uit vennen afgegraven. Drijvende waterplanten werden er zelfs geoogst voor meststof op de akkers. Soms worden nog sporen van kleinschalig uitgraven gevonden, zoals op de bodem van zogenaamde kluunvennen in Twente. Sommige vennen zijn eeuwenlang gebruikt voor bijvoorbeeld het wassen van schapen of werden opgenomen in een afvoersysteem van oppervlaktewater. Het zwakgebufferde karakter van een ven houdt daarmee soms verband. Tevens leidde medegebruik (wassen, schaatsen, zwemmen) ertoe dat steeds weer minerale bodems ontstonden en de successie werd teruggezet.

Aardkundig waardevol zijn vennen in de vorm van pingoruïnes. Dit zijn ronde, vrij diepe meertjes die zijn overgebleven na de laatste ijstijd als gevolg van smelten van een ijskern in een heuvel. Pingoruïnes worden met name in Friesland aangetroffen, maar ook op de grens tussen Brabant en Limburg.

Omvang: gering. Vennen met zeer zwakgebufferd water zijn nog zeldzamer dan die met iets meer gebufferd water. De meeste zwakgebufferde vennen hebben een te lage zuurgraad, maar door de afnemende zure depositie (en door effectgerichte maatregelen) neemt het aandeel goed ontwikkelde vennen toe.

Voorbeeldgebieden:

subtype a: Bergvennen (Overijssel), het ven in de boswachterij Staphorst (Overijssel), Beuven (Strabrechtse Heide, Noord-Brabant), De Banen (Limburg) en de Broekse Wielen (Noord-Brabant). Literatuur: Aggenbach & Jalink (1998b), Arts (1990), Brouwer e.a. (2000), Buskens

& De Mars (2000), Stuijzand e.a. (in voorbereiding) en Van Turnhout e.a. (in voorbereiding/a).

subtype b: Griltjesplak (Terschelling). Literatuur: Aggenbach & Jalink (2001), Esselink e.a. (2001), Nijssen e.a. (2001) en Van Turnhout e.a. (in voorbereiding/b).

ECOLOGISCHE BESCHRIJVING

Plantengemeenschappen:

		Hogere zandgrond	Duinen
4Aa1	Associatie van Doorschijnend glanswier	x	
5Ca3	Associatie van Teer vederkruid	x	x
6Aa1	Associatie van Biesvaren en Waterlobelia	x	
6Ab1	Associatie van Ongelijkbladig fonteinkruid	x	x
6Ab2	Associatie van Kleinste egelskop	x	
6Ac1	Pilvaren-associatie	x	x
6Ac2	Associatie van Vlottende bies	x	x
6Ac3	Associatie van Veelstengelige waterbies	x	x
6Ac4	Associatie van Waterpunge en Oeverkruid	x	x
6Ad1	Naaldwaterbies-associatie	x	
6-RG1-[6]	Rompgemeenschap met Oeverkruid van de Oeverkruid-klasse	x	
8Bd1	Galigaan-associatie	x	x
9Aa3b	Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge (subassociatie met Ronde zegge)	x	
9-RG4-[9Aa]	Rompgemeenschap met Wilde gagel van het Verbond van Zwarte zegge	x	
10Ab1	Associatie van Draadzegge en Veenpluis	x	
10-RG2-[10]	Rompgemeenschap met Snavelzegge van de Klasse der hoogveenslenken	x	
28Aa1	Draadgentiaan-associatie	x	x

Plantengemeenschappen per subtype:

subtype a: 4Aa1, 5Ca3, **6Aa1**, **6Ab1**, 6Ab2, 6Ac1, 6Ac2, **6Ac3**, 6Ac4, **6Ad1**, 8Bd1, 9Aa3b, 9-RG4-[9Aa], 10Ab1, 10-RG2-[10], 28Aa1.

subtype b: 5Ca3, 6Ab1, 6Ac1, 6Ac2, 6Ac3, 6Ac4, 6-RG1-[6], 8Bd1, 28Aa1.

Macrofaunagemeenschap: binnen de macrofaunagemeenschap zijn wantsen, libellen, waterkevers, vedermuggen en kokerjuffers met een hoge soortenrijkdom vertegenwoordigd. De fauna wijst op een rijke vegetatie van boven het wateroppervlak uitstekende planten en eventueel een organische bodem. Carnivoren en omnivoren zijn dominant. Karakteristieke soorten zijn de wantsen *Arctocorisa germari* en *Sigara scotti*.

In subtype a zijn kenmerkende vedermuggen *Pseudochironomus prasinatus* en *Telmatopelepis nemorum* (wanneer droogvallend) en *Dicrotendipes tritonus* en *Psectrocladius psilopterus* (wanneer niet droogvallend). Een zeer karakteristieke kokerjuffer is *Molanna albicans*. Verder worden de waterwants *Glaenocorisa propingua* en de waterkever *Hygrotus novemlineatus* aangetroffen. De libellenfauna is opvallend rijk, zowel in totaal aantal soorten als in aantal doelsoorten; karakteristiek zijn onder andere *Coenagrion hastulatum*, *Lestes dryas*, *Leucorrhinia* spp., *Sympetma annulata* (*S. paeolisca*) en *S. fusca*; talrijk aanwezig zijn soorten als *Enallagma cyathigerum*, *Libellula quadrimaculata* en *Sympetrum* spp. Onder relatief gebufferde condities wordt de Medicinale bloedzuiger (*Hirudo medi-*

cinalis) aangetroffen. In de oeverzone van grotere wateren kunnen oxyfiële kokerjuffers aanwezig zijn (*Mystacides nigra* en *Oecetis ochracea*). In de diepere delen van zwakgebufferde wingaten (hypolimnion) worden muggenlarven aangetroffen (*Chaoborus flavicans*) en vele soorten borstelarme wormen (*Limnodrilus hoffmeisteri*, *Pelosclex felox* en *Potamothrix hammoniensis*).

In subtype b zijn veel wantsen kenmerkend (*Hesperocorixa moesta*, *Notonecta obliqua* en *N. lutea*) en waterkevers (*Dryops griseus*, *D. similis*, *Enochrus isotae*, *Graptodytes bilineatus*, *Haliphus mucronatus*, *H. furcatus*, *H. variegatus*, *Hygrotus inaequalis*). Daarnaast komen ook de kokerjuffers *Dasystemia varia*, *Grammotaulius nitidus* en *Limnophilus vittatus*, de waterspin *Argyroneta aquatica*, de muggenlarven *Chaoborus crystallinus*, *Endochironomus gr. dispar* en *Xenopelopia spp.* voor. In kalkarme duinwateren ontbreken slakken en kreeftachtigen.

Van de macrofauna-doelsoorten komt de (inmiddels verdwenen) kokerjuffer *Holocentropus insignis* alleen in dit natuurdoeltype voor.

Visgemeenschap: naast de doelsoort Grote modderkruiper ook (met name in beekdalvennen) Baars, Blankvoorn, Rietvoorn, Snoek en Zeelt. In zwakgebufferde wingaten tevens Drie- en Tiendoornige stekelbaars.

Broedvogelgemeenschap: Dodaars-groep (101), Slobeend-groep (102), Kuifeend-groep (103), Wulp-groep (402).

Bodemtype: zand (onderwaterbodem).

Waterherkomst: regen- en (lokaal) grondwater.

<i>Waterregime:</i>	open water	droogvallend	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
<i>Zuurgraad:</i>	zuur	matig zuur	zwak zuur	neutraal	basisch			
<i>Voedselrijkdom:</i>	oligotroof	mesotroof	zwak eutroof	matig eutroof	eutroof			

Overige randvoorwaarden:

Variabele	Waarde
EGV	< 150
Calcium	circa 10
Sulfaat	< 50
Diepte (midden)	0,2 - 1 (tot > 6*)
Oppervlak	0,01 - 100**

* alleen wingaten zijn dieper dan 1 meter

** subtype b meestal <10 hectare

- Flauwe oevers en geleidelijke overgangen.
- Luchtkwaliteit: zeer gevoelig voor atmosferische deposities. De kritische depositiewaarde is 5-10 kg N/hectare/jaar.

DOELSOORTEN

Zoogdieren: Damhert *a*, Gewone dwergvleermuis *a*, Ruige dwergvleermuis *a*, Waterspitsmuis *va*, **Watervleermuis** *a*

Vogels: Blauwborst *a*, Boerenzwaluw *a*, Bosruiter *a*, **Dodaars** *va*, **Geoorde fuut** *va*, Grauwe klauwier *a*, **Grutto** *a*, **Huiszwaluw** *a*, Ijsvogel *a*, **Kraanvogel** *a*, Oeverzwaluw *a*, Pijlstaart *va*, Porseleinhoen *a*, Roerdomp *a*, Slechtvalk *a*, **Taigarietgans** *a*, Toendrarietgans *a*, Visarend *a*, Visdief *a*, Watersnip *va*, Wespandief *a*, Woudaap *a*, **Zeearend** *a*, Zomertaling *va*, **Zwarte ooievaar** *a*, **Zwarte stern** *va*, **Zwarte wouw** *a*, Zwartkopmeeuw *va*

Reptielen: Ringslang *a*

Amfibieën: **Alpenwatersalamander** *va*, **Heikikker** *v*, Kamsalamander *va*, Knoflookpad *v*, **Poelkikker** *va*, **Rugstreeppad** *va*, Vinpootsalamander *vaw*

Vissen: Grote modderkruiper *va*

Kokerjuffers: **Agrypnia obsoleta** *va*, Grammotaulius nitidus *va*, **Holocentropus insignis** *va*, Hydroptila pulchricornis *va*, Hydroptila tineoides *va*, Limnephilus binotatus *va*, **Limnephilus elegans** *va*, **Limnephilus griseus** *va*, **Limnephilus incisus** *va*, Limnephilus luridus *va*, Limnephilus marmoratus *va*, **Limnephilus nigriceps** *va*, **Limnephilus stigma** *va*, Limnephilus vittatus *va*, Molanna albicans *va*, **Trichostegia minor** *va*

Libellen: Bandheidelibel *a*, Beekoevelibel *a*, **Bruine winterjuffer** *va*, Dwergjuffer *va*, Gevlekte glanslibel *va*, **Gevlekte witsnuitlibel** *va*, Glassnijder *va*, **Kempense heidelibel** *va*, **Koraaljuffer** *va*, **Noordse winterjuffer** *va*, **Oostelijke witsnuitlibel** *va*, Plasrombout *va*, **Sierlijke witsnuitlibel** *va*, **Speerwaterjuffer** *va*, **Tengere pantserjuffer** *va*, Venwitsnuitlibel *va*, Vroege glazenmaker *va*

Haften: Caenis lactea *va*, Ephemera glaucops *va*, Ephemera vulgata *va*

Bloedzuigers: **Medicinale bloedzuiger** *vaw*

Vaatplanten: **Bleekgeel blaasjeskruid**, **Draadgentiaan**, **Draadzegge**, Drienervige zegge, **Drijvende egelskop**, **Drijvende waterweegbree**, **Dwergbloem**, **Dwerggras**, Dwergglas, Galigaan, **Geel cypergras**, **Gesteeld glaskroos**, **Grote biesvaren**, Klein blaasjeskruid, **Kleine biesvaren**, **Kleinste egelskop**, **Koprus**, **Kruipende moerasweegbree**, **Moerashertshooi**, **Moerassmele**, **Oeverkruid**, **Ondergedoken moerasscherm**, **Ongelijkbladig fonteinkruid**, **Pilvaren**, **Plat blaasjeskruid**, **Stijve moerasweegbree**, **Teer vederkruid**, **Vlottende bies**, Wateraardbei, Waterdrieblad, Waterlepelkje, **Waterlobelia**, **Wijdbloeiende rus**, Wilde gageel, **Witte waterranonkel**

Aanwezig bij een goede mate van doelbereiking: 25% (29 soorten).

HABITATRICHTLIJN

Voor de zeer zwakgebufferde vennen binnen subtype a, begroeid met de Associatie van Biesvaren en Waterlobelia (6Aa1), is het overeenkomstige habitat:

3110 - Mineraalarme oligotrofe wateren van de Atlantische zandvlakten (Littorelletea uniflorae).

Voor het overige deel van het natuurdoeltype is het overeenkomstige habitat:

3130 - Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorend tot het Littorelletea uniflorae en/of Isoëto-Nanojuncetea.

Indien er kranswieren groeien (4Aa1) is tevens het volgende habitat overeenkomstig:

3140 - Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met bentische Chara spp. vegetaties.

Voor subtype b is tevens het volgende habitat overeenkomstig:

2190 - Vochtige duinvalleien.

Deze vier habitats omvatten samen het gehele natuurdoeltype.

BEHEER

Minimumareaal: circa 0,5 hectare (voor het gemiddelde aantal voortplantende fauna-doelsoorten), respectievelijk circa 5 hectare (voor 75% van het potentiële aantal voortplantende fauna-doelsoorten).

Voor het geheel van de levensgemeenschappen en de benodigde ruimte voor de abiotische processen is het volgende minimumareaal geschat (op basis van deskundigenoordeel): 1 are. Bij deze oppervlakte is echter wel een complex van vennen op korte afstand noodzakelijk.

Instandhoudingsbeheer: waterpeil laten bepalen door de natuurlijke hydrologie van de omgeving, maar indien dit aangetast is: actief peilbeheer toepassen met een natuurlijke dynamiek ('s winters hoog en 's zomers laag). Periodiek schonen van de venbodem (zonder ondoorlatende lagen te beschadigen) en plaggen van de oever (met een zeer lage frequentie bij goede milieuomstandigheden) indien er sprake is van een te ver voortgeschreden verlanding en/of vorming van een dikke organische sliblaag, bij voorkeur door middel van nat baggeren en gefaseerd in ruimte en tijd: niet alle vennen in een gebied in één keer en, met

name bij grote vennen, niet het gehele ven in één keer. Voorkómen van vertrapping (door vee).

Beheer van de omgeving: handhaven van een natuurlijke hydrologie in de omgeving. Oevers ten minste aan de zuidwestkant vrijstellen van bos ter bevordering van de windwerking en beperking van verdamping en bladinvall. Isoleren ten opzichte van verontreinigingsbronnen in de omgeving, zo mogelijk creëren van een bufferzone rond het watersysteem om negatieve invloeden vanuit de landbouw te beperken.

Herstel- en ontwikkelingsbeheer: de genoemde reeksen zijn een samenvatting van de OBN-publicatie Sleutelen aan vennen (Arts & Van Duinhoven, 2000). Zie ook Wegen naar Natuurdoeltypen, deel 1, reeks 2Fa, pag. 108, en 2Fb, pag. 110.

1. Uitgaande van een verzuurd en verdroogd, zeer zwak gebufferd ven, met zaadbank van Oeverkruid aanwezig, kan herstel plaatsvinden door middel van het baggeren van het ven eens in de circa 10-15 jaar, waarbij de organische sliblaag (viltlaag) tot op de minerale zandbodem wordt verwijderd, in combinatie met plaggen van de oever en het verbeteren van de hydrologische situatie (toestroming van zwakgebufferd water, met name in de winter), eventueel ook toevoegen van basische stoffen (bekalken); de morfologie van het ven intact houden en het ven niet verdiepen.
2. Uitgaande van een verzuurd en blijvend verzuringsgevoelig, (zeer) zwak gebufferd ven, met voldoende grote en intacte zaadbank, dat gebufferd grond- of oppervlaktewater kan ontvangen, kan herstel plaatsvinden als bij 1.
3. Uitgaande van een verzuurd en blijvend verzuringsgevoelig, (zeer) zwak gebufferd ven, zonder voldoende grote en intacte zaadbank, dat geen gebufferd grond- of oppervlaktewater kan ontvangen kan herstel plaatsvinden door middel van het plaggen van de oever; andere maatregelen zijn niet duurzaam (toevoegen van basische stoffen is een experimentele maatregel).
4. Uitgaande van een geëutrofeerd, niet verzuringsgevoelig (en dus niet zeer zwak gebufferd) ven kan herstel plaatsvinden door middel van het baggeren van het ven, waarbij de organische sliblaag (viltlaag) tot op de minerale zandbodem wordt verwijderd, in combinatie met plaggen van de oever en het verbeteren van de hydrologische situatie (het ven isoleren van de eutrofiëringsbron).
5. Uitgaande van een geëutrofeerd (en daarna eventueel verzuurd) en blijvend verzuringsgevoelig ven, dat gebufferd grond- of oppervlaktewater kan ontvangen, kan herstel plaatsvinden als bij 1, inclusief het ven isoleren van de eutrofiëringsbron.
6. Uitgaande van een geëutrofeerd, daarna verzuurd en blijvend verzuringsgevoelig ven, dat geen gebufferd grond- of oppervlaktewater kan ontvangen kan herstel plaatsvinden door middel van het plaggen van de oever; andere maatregelen zijn niet duurzaam (indien van verzuring geen sprake is, is zelfs plaggen weinig zinvol).

Bij het nemen van maatregelen stelt de fauna striktere eisen aan de uitvoering dan de flora: dieren kunnen namelijk gemakkelijk verdwijnen bij het nemen van rigoreuze, integraal uitgevoerde maatregelen. Om ook de fauna te laten profiteren van de maatregelen, zijn de volgende richtlijnen opgesteld (Bosman e.a., 1999):

- nat baggeren heeft de voorkeur (dus zonder het laten droogvallen van het ven); daarbij aan de lizijde over enkele tientallen m² de sliblaag niet verwijderen (dit geeft weinig kans op hernieuwde eutrofiëring);
- opschonen van de oever gefaseerd uitvoeren: liefst eens in de vijf jaar een kwart, waarbij de noordoever wordt ontzien;

- tijdstip van behandelen afstemmen op de levenscyclus van de aanwezig (doel)soorten; voor amfibieën is september het gunstigst;
- naastgelegen vennen met tussenpozen van vijf jaar behandelen.

In het kader van OBN kunnen plaggen, baggeren (alleen in combinatie met plaggen en meestal in combinatie met bufferen), toevoegen van basische stoffen (alleen in combinatie met baggeren) en verbeteren van de hydrologische situatie worden aangevraagd als reguliere maatregel. Zie bovengenoemde ontwikkelingsreeksen voor de voorwaarden en de specifieke situaties; bij blijvend verzuringsgevoelige vennen is de enige mogelijke maatregel toevoegen van basische stoffen (experimentele maatregel).

Ontwikkelingsduur: enkele jaren.

AFGELEIDEN DOOR MEDEGEBRUIK

Multifunctionele afgeleiden van dit natuurdoeltype worden onderscheiden voor situaties waarin de vereiste kwaliteit van het natuurdoeltype zelf niet gehaald kan worden door medegebruik in de vorm van intensieve recreatie of andere vormen van verstoring.

Medegebruik door zwemmers of sportvissers, of door andere vormen van recreatie, kan leiden tot vertrapping van de oever of tot verrijking van het water met voedingsstoffen en/of bufferende stoffen. Extensief medegebruik blijkt niet tot schade te hoeven leiden of soms zelfs bij te dragen aan instandhouding (omdat het bij kan dragen aan behoud van het niet te zure karakter). Intensief gebruik leidt echter tot schade en daarmee tot een multifunctionele afgeleide.

Zwakgebufferde poelen met een afgeleide kwaliteit komen bij uitzondering ook in het cultuurlandschap voor. Zie bijlage 7.

Voor de minimaal te realiseren kwaliteit van het afgeleide type is het bijna hoogste kwaliteitsniveau uit het STOWA-beoordelingssysteem voor meren en plassen, type 'vennen' (STOWA, 1993b) vereist. Samengevat betekent dat: een goed ontwikkelde oevervegetatie in een groot deel van het ven en diverse kenmerkende levensgemeenschappen in het water.

ZUUR VEN (3.23)

BEELD

Kenschets: klein tot matig groot, vlakvormig, gedeeltelijk droogvallend, stilstaand, alleen door regenwater gevoed en daardoor zuur water op voedsel- en kalkarme zand- en veengronden op de Hogere zandgronden. Het natuurdoeltype omvat vennen, poelen en wingaten, maar ook niet-verlandende wateren in hoogveengebieden. De vennen en poelen zijn hydrologisch geïsoleerd (met een schijngrondwaterspiegel op slecht doorlatende lagen) of maken deel uit van lokale grondwatersystemen met zuur water. Ze worden daardoor alleen gevoed met regenwater: direkt of via korte kwelbanen. Deze wateren kennen geen gebufferd verleden en zijn dus altijd zuur geweest, dat wil zeggen: met een zuurgraad rond de 4,5 (en niet lager dan 3,5).

Ondanks de lage zuurgraad treedt geen hoogveenvorming op. Dit wordt veroorzaakt doordat de waterstanden hiervoor te sterk fluctueren (meer dan 50 cm), wat kan leiden tot (gedeeltelijke) droogval. In vennen met meer gedempte peilen kan er wel hoogveenontwikkeling plaatsvinden, maar dan is sprake van het Levend hoogveen (type 3.44). De bodem is meestal organisch en de waterlaag is bruinegekleurd door humuszuren of is helder. Door de werking van de wind kunnen delen van de oever bij grotere wateren eventueel zandig blijven. In diepe, gegraven wateren kan in de zomer stratificatie optreden.

De vegetatie en de macrofauna zijn vrij soortenarm. De macrofauna bestaat vooral uit waterkevers en libellen (zoals de Noordse en de Venglazemaker). Amfibieën zoals de Heikikker komen in zure wateren alleen duurzaam voor bij niet te zure omstandigheden, omdat anders de voortplanting wordt belemmerd. Verder zijn zure vennen belangrijke slaapplaatsen voor Kraanvogels en Taigarietganzen.

Referenties naar samenstellende watertypen uit de achtergronddocumenten: watertype 4.2 en 4.3 uit deel 5 'Poelen', 4.2 en 4.6 uit deel 8 'Wingaten' en 4.2 en 4.3 uit deel 13 'Vennen'.

Cultuurhistorische en aardkundige aspecten: de meeste zure vennen zijn ontstaan door uitstuiwing, uitspoeling of grondwaterstandsverhoging binnen overwegend lage terreinen. De aardkundige waarde van een ven heeft daarom sterke relaties met de omgeving. Veelal gaat het om kommen in het landschap die na de ijstijd zijn dichtgegroeid met veen, maar waar, na het uitgraven van het veen, opnieuw vennen zijn ontstaan. Een deel van de zure wateren is ontstaan als gevolg van het vervenen van hoogvenen, wat aan de vorm van deze wateren soms nog herkenbaar is.

Aardkundig waardevol zijn vennen in de vorm van pingoruïnes. Dit zijn ronde, vrij diepe meertjes die zijn overgebleven na de laatste ijstijd als gevolg van smelten van een ijslens in de bodem. Pingoruïnes worden met name in Friesland aangetroffen, maar bijvoorbeeld ook op de grens tussen Brabant en Limburg. Ook meerstallen zijn aardkundig waardevol. Het betreft plassen met overtollig water dat door het hoogveen intern geloosd wordt. In half-natuurlijke landschappen zijn het relikten, in tegenstelling tot die in een nagenoeg-natuurlijk hoogveenlandschap (1.1).

Omvang: gering. De meeste zure vennen hebben een te lage zuurgraad, maar door de afnemende zure depositie (en door effectgerichte maatregelen) neemt het aandeel goed ontwikkelde vennen toe.

Voorbeeldgebieden: het Starven op de Strabrechtse Heide (Querner e.a., 1999), vennen op de Beegderheide, vennen op de Tongerense Heide bij Epe, Diepveen en Poort II in de boswachterij Dwingeloo en het ven in het Echtenerzand. Literatuur: Aggenbach & Jalink (1998b), Arts & Buskens (1993), Stuijzand e.a. (in voorbereiding) en Van Turnhout e.a. (in voorbereiding/a).

ECOLOGISCHE BESCHRIJVING

Plantengemeenschappen:

		Hogere zandgrond
9Aa3	Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge (typische subassociatie)	x
10Aa1	Waterveenmos-associatie	x
10Aa2	Associatie van Veenmos en Snavelbies	x
10Ab1	Associatie van Draadzegge en Veenpluis	x
10-RG1-[10]	Rompgemeenschap met Waterveenmos van de Klasse der hoogveenslenken	x
10-RG2-[10]	Rompgemeenschap met Snavelzegge van de Klasse der hoogveenslenken	x
10-RG4-[10]	Rompgemeenschap met Pijpenstrootje en Veenmos van de Klasse der hoogveenslenken	x
10-DG2-[10]	Derivaatgemeenschap met Witte waterlelie van de Klasse der hoogveenslenken	x
11Aa1	Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies	x
11-RG3-[11]	Rompgemeenschap met Wilde gagel van de Klasse der hoogveenbulten en natte heiden	x

Macrofaunagemeenschap: de macrofaunagemeenschap bestaat voornamelijk uit carnivoren en omnivoren die kenmerkend zijn voor zuur water, zoals de waterkevers *Hydroporus gyllenhalii* en *H. obscurus* en de kokerjuffer *Limnephilus luridus* en de waterwants *Hesperocorixa castanea*. Karakteristieke muggenlarven zijn *Chaoborus obscuripes* en *Psectrocladius platypus*. Slakken, tweekleppigen, kreeftachtigen en bloedzuigers ontbreken.

Voor beschaduwde zure wateren zijn karakteristiek de waterkevers *Hesperocorixa sahlbergi*, *Hydroporus gyllenhalii*, *Hydroporus incognitus*, *H. melanarius* en *H. umbrosus*. De libellenfauna is soortenrijk, met zowel algemene soorten (*Enallagma cyathigerum*, *Libellula depressa*, *L. quadrimaculata*, *Sympetrum danae*) als bijzondere soorten (*Aeshna subarctica*, *Ceriagrion tenellum*, *Lestes virens* en *Leucorrhinia dubia*).

In diepe delen van zure wateren met een spronglaag komen met name de volgende soorten voor: de muggenlarven *Chaoborus flavicans*, *Chironomus* spp., *Procladius* spp. en *Tanytarsus* spp., borstelarme wormen (*Tubificidae*) en de slijkvlieg *Sialis lutaria*.

Broedvogelgemeenschap: Dodaars-groep (101), Wulp-groep (402).

Bodemtype: kalkarme zandgronden (al of niet weinig), ook wel op hoogveen (onderwaterbodem).

Waterherkomst: regenwater (eventueel zeer jong grondwater).

<i>Waterregime:</i>	open water	droogvallend	zeer nat	nat	matig nat	vochtig	matig droog	droog
<i>Zuurgraad:</i>	zuur	matig zuur	zwak zuur	neutraal	basisch			
<i>Voedselrijkdom:</i>	oligotroof	mesotroof	zwak eutroof	matig eutroof	eutroof			

Overige randvoorwaarden:

<i>Variabele</i>	<i>Waarde</i>
EGV	< 100
Calcium	1 – 5
Sulfaat	< 30
Carbonaat	0
Diepte (midden)	0,2 – 1 (tot > 6*)
Oppervlak	0,01 – 50

* alleen wingaten zijn dieper dan 1 meter

- Flauwe oevers en geleidelijke overgangen: gradiënten van water via oevervegetaties naar natte heide.
- Luchtkwaliteit: zeer gevoelig voor atmosferische deposities. De kritische depositiewaarde is 5-10 kg N/hectare/jaar.

DOELSOORTEN

Zoogdieren: Watervleermuis *a*

Vogels: Boerenwaluw *a*, **Bosruiter** *a*, **Dodaars** *va*, **Georde fuut** *va*, Grauwe klauwier *a*, **Grutto** *a*, **Huiswaluw** *a*, **Kraanvogel** *a*, **Taigarietgans** *a*, Toendrarietgans *a*

Amfibieën: **Heikikker** *v*, **Poelkikker** *vaw*, **Vinpootsalamander** *vaw*

Kokerjuffers: *Agrypnia obsolata va*, *Limnephilus auricula va*, **Limnephilus elegans** *va*, *Limnephilus luridus va*, *Limnephilus nigriceps va*, *Limnephilus stigma va*, *Trichostegia minor va*

Libellen: Bandheidlibel *a*, Bruine winterjuffer *va*, Gevlekte glanslibel *va*, Gevlekte glanslibel *va*, Hoogveenglanslibel *va*, Kempense heidelibel *va*, **Koraaljuffer** *va*, **Noordse glazenmaker** *va*, **Tengere pantserjuffer** *va*, **Venwitsnuitlibel** *va*

Vaatplanten: **Bleekgeel blaasjeskruid**, Bruine snavelbies, **Draadzegge**, **Drijvende egelskop**, **Klein blaasjeskruid**, Moeraswolfsklauw, Waterdrieblad, Wilde gagele, Witte snavelbies

Aanwezig bij een goede mate van doelbereiking: 30% (12 soorten).

HABITATRICHTLIJN

Indien het ven een natuurlijke oorsprong heeft, is het overeenkomstige habitat:

3160 - Dystrofe natuurlijke poelen en meren.

BEHEER

Minimumareaal: circa 0,5 hectare (voor het gemiddelde aantal voortplantende fauna-doelsoorten), respectievelijk circa 5 hectare (voor 75% van het potentiële aantal voortplantende fauna-doelsoorten).

Voor het geheel van de levensgemeenschappen en de benodigde ruimte voor de abiotische processen is het volgende minimumareaal geschat (op basis van deskundigenoordeel): 1 are. Bij deze oppervlakte is echter wel een complex van vennen op korte afstand noodzakelijk.

Instandhoudingsbeheer: waterpeil laten bepalen door de natuurlijke hydrologie van de omgeving, maar indien dit aangetast is: actief peilbeheer toepassen met een natuurlijke dynamiek ('s winters hoog en 's zomers laag). Periodiek plaggen van de oever (met een zeer lage frequentie bij goede milieumomstandigheden) indien er sprake is van een te ver voortgeschreden verlandingsproces, gefaseerd in ruimte en tijd: niet alle vennen in een gebied in één keer en, met name bij grote vennen, niet het gehele ven in één keer. Voorkómen van vertrapping (door vee).

Beheer van de omgeving: handhaven van een natuurlijke hydrologie in de omgeving. Oevers (deels) vrijstellen van bos ter beperking van verdamping en bladinvall. Isoleren ten opzichte van verontreinigingsbronnen in de omgeving, zo mogelijk creëren van een bufferzone rond het watersysteem om negatieve invloeden vanuit de landbouw te beperken.

Herstel- en ontwikkelingsbeheer: samenvatting uit 'Sleutelen aan vennen' (Arts & Van Duinhoven, 2000), ontwikkeld in het kader van OBN (zie ook Wegen naar Natuurdoeltypen, deel 1, reeks 2Fa, pag. 109).

1. Uitgaande van een geëutrofeerd (en daarna eventueel verzuurd) ven: vrijstellen van de oevers en plaggen van (delen van) de oever; eventueel (bij ophoping van organisch materiaal in het ven) baggeren van de venbodem in combinatie met het voorkómen van een te lage zuurgraad door middel van het . zeer beperkt inlaten van voedselarm, zwakgebufferd water of lichte bekalking (<0,5 ton/hectare/jaar).
2. Uitgaande van een verzuurd (en eventueel ook verdroogd) ven: oevers vrijstellen en plaggen, maar het ven zelf niet opschonen; bij verdroging de oorzaak van de verdroging tenietdoen; eventueel licht bekalken (<0,5 ton/hectare/jaar).

Bij het nemen van maatregelen stelt de fauna striktere eisen aan de uitvoering dan de flora: dieren kunnen namelijk gemakkelijk verdwijnen bij het nemen van rigoreuze, integraal uitgevoerde maatregelen. Om ook de fauna te laten profiteren van de maatregelen, zijn de volgende richtlijnen opgesteld (Bosman e.a., 1999):

- opschonen van de oever gefaseerd uitvoeren: liefst eens in de vijf jaar een kwart, waarbij de noordoever wordt ontzien;
- tijdstip van behandelen afstemmen op de levenscyclus van de aanwezig (doel)soorten: voor amfibieën is september het gunstigst;
- naastgelegen vennen met tussenpozen van vijf jaar behandelen.

In het kader van OBN kunnen bij een geëutrofeerd ven plaggen en verbeteren van de hydrologische situatie worden aangevraagd als reguliere maatregel; bij een verzuurd ven tevens toevoegen van basische stoffen.

Ontwikkelingsduur: enkele jaren.

AFGELEIDEN DOOR MEDEGEBRUIK

Multifunctionele afgeleiden van dit natuurdoeltype worden onderscheiden voor situaties waarin de vereiste kwaliteit van het natuurdoeltype zelf niet gehaald kan worden door een sterk afwijkende morfologie of door medegebruik in de vorm van intensieve recreatie.

De kanalen die voorkomen in gebieden met zuur water, zoals op de overgang van hoogvenen naar landbouwontginningen, worden beschouwd als een multifunctionele afgeleide van het type Zuur ven. Hoewel de dimensies van een kanaal anders zijn dan die van een ven, zijn de soorten van zure kanalen toch het meest verwant aan die van zure vennen. De referentie voor een multifunctionele afgeleide in de vorm van een zuur kanaal is het volgende type uit de achtergronddocumenten: watertype 4.4 uit deel 10 'Regionale kanalen'.

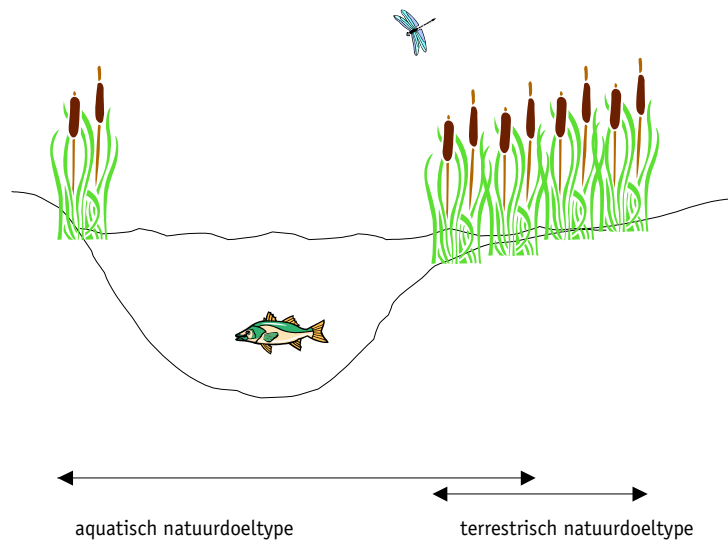
Medegebruik van een Zuur ven door zwemmers, of door andere vormen van recreatie, leidt gemakkelijk tot te sterke vertrapping van de oever of tot verrijking van het water met voedingsstoffen en/of bufferende stoffen.

De minimaal te realiseren kwaliteit van het afgeleide type vereist het bijna hoogste kwaliteitsniveau uit het STOWA-beoordelingssysteem voor meren en plassen, type 'vennen' (STOWA, 1993b).

DE GRENS TUSSEN NAT EN DROOG

Het maken van een indeling, zoals gepresenteerd in dit handboek, leidt tot het trekken van grenzen die in de praktijk niet scherp te trekken zijn. In de natuur komen vaak geleidelijke overgangen (zowel in ruimte als tijd) voor. Veel soorten zijn juist van ruimtelijke overgangen afhankelijk. Deze overgangen hebben daarom in dit handboek een duidelijke plek gekregen. In dit kader wordt speciaal de aandacht gevestigd op zogenaamde amfibische ecosystemen, dat wil zeggen: de overgang tussen water en land. Hier is als volgt mee omgegaan.

1. Aquatische natuurdoeltypen omvatten de waterkolom en de amfibische zone voorzover deze randen van de waterkolom beslaat (ook al kan deze zone een klein deel van het jaar droogvallen). De amfibische zone vertoont bij de meer gebufferde wateren een overlap met de beschrijving van het natuurdoeltype Moeras (3.24), subtype Pioniermoeras en droogvallend water (a) en Drijftil (b).
2. De amfibische zone wordt als een zelfstandig natuurdoeltype onderscheiden indien de omvang van deze zone zodanig groot is dat deze los van de waterkolom kan worden beheerd. Toepassing van het natuurdoeltype Moeras op deze zone is alleen relevant indien deze zone een zodanige omvang heeft dat hij belangrijk wordt voor de bijbehorende doelsoorten (de oever moet dus meer zijn dan een randverschijnsel).
3. Droge delen van de oever worden niet bij het aquatische type beschreven, omdat er heel veel verschillende terrestrische oevers denkbaar zijn. De enige uitzondering vormen de steilranden (afgeslagen oevers) langs bijvoorbeeld buitenbochten van riviertjes: de steilranden (en bijvoorbeeld een IJsvogel die erin broedt) horen meer bij het aquatische type dan bij de verschillende terrestrische typen waarlangs zij kunnen voorkomen.



LEVEND HOOGVEEN (3.44)

BEELD

Kenschets: begroeiing van mossen (met name veenmossen), cypergrassen, kruiden en dwergstruiken van zure tot matig zure, oligo- tot mesotrofe plaatsen, deels in open water en deels op droogvallend of nat veenmosveen. Het kleinschalige Levend hoogveen komt alleen voor op de Hogere zandgronden, op plaatsen die geheel of grotendeels door regenwater gevoed worden. Het wordt aangetroffen in verlandende, voedselarme vennen en op plekken in voormalige hoogveenlandschappen waar opnieuw hoogveenvorming plaatsvindt.

Kenmerkend is de aanwezigheid van verschillende verlandingsstadia, die aangeduid worden met slenken en bulten. De watervoerende slenken bestaan met name uit veenmossen, met eventueel een ijle kruidlaag van bijvoorbeeld Klein blaasjeskruid en Snavelzegge. De bulten bestaan vooral uit mossen (met name veenmossen, maar andere dan in de slenken) en dwergstruiken: Gewone dophei, Kleine veenbes, Kraaihei, Lavendelhei en Struikhei. Tussen de mossen en dwergstruiken groeien vaak Eenarig wollegras, Beenbreek, Pijpenstrootje en Ronde zonnedauw. Een bijzonder milieu is dat van verlandende slenken waarin, tussen de soorten van nattere slenken en drogere bulten, onder andere Kleine zonnedauw, Lange zonnedauw, Witte snavelbies en (bij ionenrijkere omstandigheden) Slijkzegge en Veenbloembies groeien.

Binnen het natuurdoeltype worden twee subtypen onderscheiden die verschillen in de verhouding tussen slenken en bulten. Bij ontwikkeling vanuit een ven onderscheidt het eerste ontwikkelingsstadium zich door een relatief groot aandeel water in het ven (subtype a). Dat aandeel vermindert sterk in de loop van de successie, terwijl er over grote delen van het ven hoogveenbulten ontstaan (subtype b). In een situatie van een zich herstellend hoogveenlandschap zullen beide subtypen, als gevolg van herstelmaatregelen (zoals compartimentering en het graven van putjes) in mozaïek voorkomen. Dit mozaïek zal gaan veranderen in ruimte en tijd indien de natuurlijke processen van hoogveenvorming gaan domineren.

Levend hoogveen blijft in stand zonder beheersmaatregelen. Op kleine oppervlakken kan vestiging van struiken en bomen een probleem zijn en dan is ingrijpen noodzakelijk. Aanpak van verdroging en stikstofdepositie is voor het behoud en het herstel van hoogveen zeer belangrijk. Ontwikkeling lijkt betrekkelijk eenvoudig en snel te realiseren op plekken waar de bovenste bodemlaag bestaat uit (het jonge) witveen of teruggestorte bolster (eveneens bestaande uit witveen) in combinatie met enige toestroming van min of meer basenrijk grondwater. Het onderwaterzetten van grootschalig verdroogde hoogvenen, waar de bovenste bodemlaag bestaat uit (het oude) zwartveen, leidt tot nu toe niet tot volledige regeneratie.

Aftakeling van hoogvenen is een algemeen verschijnsel en daarom gaat veel aandacht uit naar het proces van verlanding. Het blijkt echter dat een deel van de ongewervelde hoogveenfauna juist blijkt voor te komen in delen van het hoogveen waar, temidden van verlandend hoogveen, ook afbraak plaatsvindt. Voor een complete levensgemeenschap is dus zowel opbouw als afbraak essentieel.

Naast de genoemde plantensoorten is ook een aantal diersoorten geheel of voor een belangrijk deel afhankelijk van het Levend hoogveen. Het gaat met name om Veenbesblauwtje, Veenbesparelmoervlinder en Veenhooibeestje, een aantal kokerjuffers en libellen zoals de Hoogveenglanslibel.

SUBTYPEN:

a: Hoogveenven.

b: Levend hoogveen.

Referenties naar samenstellende watertypen uit de achtergronddocumenten (alleen voor subtype a): watertype 4.4 uit deel 6 'Sloten' en 4.4, 4.5 en 4.6 uit deel 13 'Vennen'.

Cultuurhistorische en aardkundige aspecten: in het verleden is er nauwelijks sprake geweest van een duurzaam gebruik van hoogvenen. Hoogvenen werden met name gebruikt voor de boekweitcultuur (wat nog zichtbaar is door de evenwijdig lopende greppels in hoogveenrestanten) en voor het afgraven voor de brandstofvoorziening (turf). Eenmaal afgegraven, trad slechts onder bepaalde omstandigheden hoogveenregeneratie op, voornamelijk in vennen en in zogenaamde boerenputten aan de randen van grote hoogvenen.

Aardkundig waardevol zijn de (nu veelal kleine) levende hoogvenen, omdat hier een proces van bodemvorming plaatsvindt dat door het menselijk gebruik elders over grote oppervlakken is stopgezet. Maar ook de fossiele resten van planten en dieren in niet-ontwaterde veenpakketten zijn van historisch belang. Zij bieden veel informatie over de begroeiing van het natuurlijke en het cultuurlandschap in het verre verleden.

Omvang:

subtype a: zeer gering.

subtype b: gering.

Voorbeeldgebieden:

subtype a: nog niet verlande vennen in het Dwingelderveld, Kampina, Goudbergven (Chaam), Mosterdveen (Vierhouten), Paardenvan (Woensdrecht), Dellebuursterheide, Kniphorsterbos (Anloo) en Haaksbergerven.

subtype b: Witterveld en verlande vennen in het Dwingelderveld; regenererend: delen van het Bargerveen, delen van de Engbertdijksvanen en delen van het Fochteloërveen.

Literatuur: Aggenbach & Jalink (1998a), Barkman (1982), Schouwenaars e.a. (in voorbereiding) en Van Wirdum (1993).

ECOLOGISCHE BESCHRIJVING**Plantengemeenschappen:**

		Hogere zandgrond
6Ab2	Associatie van Kleinste egelskop	x
8Bd1	Galigaan-associatie	x
9Aa3	Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge	x
10Aa1a	Waterveenmos-associatie (typische subassociatie)	x
10Aa2	Associatie van Veenmos en Snavelbies	x
10Aa3	Veenbloembies-associatie	x
10Ab1	Associatie van Draadzegge en Veenpluis	x
10-RG1-[10]	Rompgemeenschap met Waterveenmos van de Klasse der hoogveenslenken	x
10-RG2-[10]	Rompgemeenschap met Snavelzegge van de Klasse der hoogveenslenken	x
10-RG3-[10]	Rompgemeenschap met Veenpluis en Veenmos van de Klasse der hoogveenslenken	x
11Ba1	Associatie van Gewone dophei en Veenmos	x
11-RG1-[11]	Rompgemeenschap met Eenarig wollegras van de Klasse der hoogveenbulten en natte heiden	x

Plantengemeenschappen per subtype:

subtype a: 6Ab2, 8Bd1, 9Aa3, **10Aa1a**, **10Aa2**, **10Aa3**, 10Ab1, **10-RG1-[10]**, **10-RG2-[10]**, **10-RG3-[10]**, 11-RG1-[11].

subtype b: 6Ab2, 8Bd1, 9Aa3, **10Aa1a**, **10Aa2**, **10Aa3**, 10-RG3-[10], **11Ba1**, **11-RG1-[11]**.

Kenmerkende mossen van de slenken: Dof veenmos (*Sphagnum majus*), Geoord veenmos (*Sphagnum denticulatum*), Vijfrijig veenmos (*Sphagnum pulchrum*), Waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*) en IJl stompmos (*Cladopodiella fluitans*). Kenmerkende mossen van de bulten: Hoogveen-levermos (*Mylia anomala*), Hoogveen-veenmos (*Sphagnum magellanicum*), Rood veenmos (*Sphagnum rubellum*) en Wrattig veenmos (*Sphagnum papillosum*).

Macrofaunagemeenschap: de macrofauna is karakteristiek voor min of meer permanente, zure, ionen- en min of meer voedselarme milieus. Kenmerkend zijn (al of niet obligaat) zuurminnende soorten. Daarnaast worden ook soorten aangetroffen van oligotrofe of dystrofe wateren. Tot de karakteristieke soorten behoren onder meer soorten die gebonden zijn aan veenmosvegetaties en hoogveenverlandingsvegetaties. De belangrijkste groepen zijn libellen (met als kenmerkende soorten *Aeshna subarctica* en *Somatochlora arctica*; daarnaast vooral soorten die ook in zure vennen voorkomen, zoals *Ceriagrion tenellum*, *Coenagrion hastulatum*, *Enallagma cyathigerum*, *Leucorrhinia albifrons*, *L. dubia* en *Sympetrum danae*), muggen (*Chaoborus obscuripes*, *Paratendipes nudisquama*, *Phalacrocerca replicata*, *Polypedilum uncinatum* en *Telmatopelopia nemorum*), wantsen (*Hebrus pusillus*, *Sigara limitata*, *S. nigrolineata* en *S. scotti*), waterkevers (*Agabus congener*, *Berosus luridus*, *Bidessus grossepunctatus*, *Helophorus tuberculatus*, *Hydroporus erythrocephalus*, *H. pubescens*, *H. tristis*, *H. umbrosus* en *Ilybius aenescens*) en watermijten (*Arrenurus affinis*, *A. stecki* en *Oxus nodigerus*), maar ook enkele kokerjuffers (*Oligostomis reticulata* en *Oligotricha striata*). Het zijn met name carnivoren. Algemene soorten, die in veel verschillende watertypen voor kunnen komen en die ook tolerant zijn voor een lage zuurgraad, kunnen ook worden aangetroffen, zoals de muggenlarven *Ablabesmyia phatta* en *Procladius* spp., en de kokerjuffer *Holocentropus dubius*. Er komen geen slakken, bloedzuigers en platwormen voor.

Broedvogelgemeenschap: **Dodaars-groep** (101), **Korhoen-groep** (401), **Wulp-groep** (402), **Rietgors-groep** (601).

Broedvogelgemeenschap per subtype:

a: **101**, 401, **402**, 601.

b: **401**, **402**, 601.

Bodemtypen: initiële rauwveengronden die in de bovengrond bestaan uit veenmosveen.

Waterherkomst: regenwater, eventueel ook (jong) grondwater.

<i>Waterregime:</i>	open water	droogvallend	zeer nat	nat*	matig nat*	vochtig	matig droog	droog
* geldt niet voor subtype a								
<i>Zuurgraad:</i>	zuur	matig zuur	zwak zuur	neutraal	basisch			
<i>Voedselrijkdom:</i>	oligotroof	mesotroof	zwak eutroof	matig eutroof	eutroof			

OVERIGE RANDVOORWAARDEN:

- Gemiddeld laagste grondwaterstand: zeer ondiep tot ondiep (subtype a: zeer ondiep).
- Overstroming met beek- of oppervlaktewater: nooit.
- Luchtkwaliteit: zeer gevoelig voor atmosferische deposities.
- Voor een optimale ontwikkeling is een zeer lichte buffering van het water noodzakelijk (voor instandhouding is dit alleen noodzakelijk voor ionenrijkere slenken). Deze buffering kan zijn oorzaak vinden in een lichte toestroom van grondwater of het inwaaien van zand, bijvoorbeeld vanuit een nabijgelegen stuifzandgebied.

DOELSOORTEN

Vogels: Boerenzwaluw *a*, Grauwe klauwier *a*, Huiszwaluw *a*, Klapekster *a*, Korhoen *va*, Nachtzwaluw *a*, **Paapje** *va*, Veenpatrijs *va*, Velduil *va*, Watersnip *va*

Reptielen: Adder *va*, Gladde slang *va*

Amfibieën: **Heikikker** *a*

Dagvlinders: **Veenbesblauwtje** *va*, **Veenbesparelmoervlinder** *va*, **Veenhooibeestje** *va*

Kokerjuffers: **Hagenella clathrata** *va*, **Limnephilus elegans** *va*, **Oligostomis reticulata** *va*, **Rhadicleptus alpestris** *va*

Libellen: **Hoogveenglanslibel** *va*, Koraaljuffer *va*, **Noordse glazenmaker** *va*, Oostelijke witsnuitlibel *va*, Speerwaterjuffer *va*, Venwitsnuitlibel *va*

Vaatplanten: **Breenbreek**, Bruine snavelbies, **Draadzegge**, **Benarig wollegras**, Galigaan, **Kleine veenbes**, **Kleine zonnedauw**, Kleinste egelskop, **Lange zonnedauw**, **Lavendelhei**, Noordse veenbies, Rijsbes, **Ronde zonnedauw**, **Slijkgzegge**, **Veenbloembies**, Veenmosorchis, Waterdrieblad, **Witte snavelbies**

Aanwezig bij een goede mate van doelbereiking: 25% (11 soorten).

HABITATRICHTLIJN

Voor subtype a is, indien het hoogveen een natuurlijke oorsprong heeft, het overeenkomstige habitat:

3160 - Dystrofe natuurlijke poelen en meren.

Voor subtype b is, indien het hoogveen niet is aangetast, het overeenkomstige prioritaire habitat:

7110 - Actief hoogveen.

Voor subtype b is, indien het hoogveen is aangetast, het overeenkomstige habitat:

7120 - Aangetast hoogveen waar natuurlijke regeneratie nog mogelijk is.

Deze drie habitats omvatten samen het gehele natuurdoeltype.

BEHEER

Minimumareaal: circa 0,5 hectare (voor het gemiddelde aantal voortplantende fauna-doelsoorten), respectievelijk circa 30 hectare (voor 75% van het potentiële aantal voortplantende fauna-doelsoorten).

Instandhoudingsbeheer: nietsdoen. Waar het Levend hoogveen echter op kleine oppervlakken voorkomt, bijvoorbeeld in heidevennen, kunnen zich eventueel struiken en bomen vestigen en dat dient voorkomen te worden.

Beheer van de omgeving: essentieel zijn het handhaven van een hoog waterpeil (zonder grote peilschommelingen) en het voorkómen en tegengaan van stikstofdepositie en mestinwaai.

HERSTEL- EN ONTWIKKELINGSBEHEER:

1. Uitgaande van een begroeiing van Pijpenstrootje in een verdroogd ven kan herstel plaatsvinden van subtype a Hoogveenven (plantengemeenschappen 10Aa1, 10Aa2 en 10Aa3), inclusief aanzetten tot subtype b (plantengemeenschap 11Ba1) door middel van vernatting (Wegen naar Natuurdoeltypen, deel 1, reeks 2Ea, pag. 105).
2. Uitgaande van een begroeiing van Pijpenstrootje, op plaatsen in een afgetakeld hoogveenlandschap waar een dikke veenlaag rest, kan herstel plaatsvinden van subtype b Levend hoogveen (plantengemeenschappen 10Aa1, 10Aa2 en 11Ba1) door middel van vernatting van de nog resterende dikkere veenpakketten (Wegen naar Natuurdoeltypen deel 1, reeks 2Aa, pag. 87).
3. Uitgaande van een begroeiing van Pijpenstrootje, op plaatsen in een afgetakeld hoogveenlandschap waar nog slechts een dunne veenlaag rest, kan herstel plaatsvinden van subtype b Levend hoogveen (plantengemeenschappen 10Aa1, 10Aa2 en 11Ba1), via een stadium in de vorm van subtype a, door middel van uitgraven waardoor open water gecreëerd wordt (Wegen naar Natuurdoeltypen, deel 1, reeks 2Ab, pag. 89).

Uit recent onderzoek blijkt dat de beste kansen voor herstel en ontwikkeling van de complete levensgemeenschap van Levend hoogveen bestaan in gebieden met (bij voorkeur) een geringe stikstofdepositie die tevens hydrologisch gebufferd zijn. Daar waar toestroming optreedt van zwakgebufferd grondwater, dat rijk is aan kooldioxide, lijken de perspectieven voor hernieuwde veengroei vanuit open water het meest kansrijk. Dat geldt in het algemeen ook voor plekken waar de bovenste bodemlaag bestaat uit het (jonge) witveen of teruggestorte bolster (eveneens bestaande uit witveen). Vernatting van grootschalig verdroogde hoogvenen, waar de bovenste bodemlaag bestaat uit het (oude) zwartveen, leidt tot nu toe niet tot volledige regeneratie omdat er geen veenmosvegetatie kan gaan opdrijven. Gezocht wordt naar mogelijkheden om deze gebieden plas-dras te zetten, wat waarschijnlijk tot betere resultaten zal leiden dan in open water.

In het kader van OBN kunnen voor subtype a (zowel bij eutrofiëring als verzuring) plaggen en verbeteren van de hydrologische situatie worden aangevraagd als proefmaatregel en als experimentele maatregel.

In het kader van OBN kunnen voor subtype b plaggen, branden, baggeren en toevoegen van basische stoffen (in veenputjes) worden aangevraagd als experimentele maatregel en maaien, verbeteren van de hydrologische situatie en aanpassen van de morfologie als proefmaatregel en als experimentele maatregel.

Literatuur: Schouwenaars e.a. (in voorbereiding).

Ontwikkelingsduur: enkele jaren (subtype a) tot minimaal 25 jaar (subtype b).

AFGELEIDEN DOOR MEDEGEBRUIK

Levend hoogveen is een zeer kwetsbaar ecosysteem. Medegebruik leidt snel tot (deels onherstelbare) schade en komt tegenwoordig niet meer voor. Een multifunctionele afgeleide wordt daarom niet onderscheiden.

BIJLAGE 3

VERSLAG GEBRUIKERSWORKSHOP

VERSLAG WORKSHOP VERKENNING STOWA-BEOORDELINGSSYSTEEM VENNEN

(Utrecht, De Poort van Kleef, 7 november 2002, 9.30 – 12.30 h)

ALGEMENE DISCUSSIE

(voorzitter Mariken Fellingier, EC-LNV; rapporteur Herman van Dam, AquaSense)

Het rapport van Herman van Dam (AquaSense) en Gertie Arts (Alterra) wordt bediscussieerd.

Peter Coesel (UvA) begint in de algemene vergadering met een opmerking dat je beter van ongebufferde vennen kan spreken dan van zure vennen. Verder ziet hij een probleem bij de beoordeling van vennen als er in een ongebufferd water met menselijke invloed en mesotrofe omstandigheden een relatief diverse(re) natuur is ontstaan. Het systeem zou niet zo moeten zijn dat een dergelijk ven als “slecht” uit de bus komt.

Rick Wortelboer (RIVM) en Bas van der Wal (STOWA) geven aan bij dat vennen voor de KRW één type wordt onderscheiden. De beschrijving in NDT wordt als onvoldoende beschouwd voor het bepalen van een referentietoestand voor de KRW (o.a. zijn niet alle soortsgroepen hierin opgenomen). In dit project (Alterra) worden methoden gegeven voor referentiebeschrijvingen.

Bas van der Wal oppert dat het voor het STOWA-vennen systeem nodig is om voeling te krijgen met een KRW-proefsysteem en omdat de achterban (o.a. waterschappen) om zo'n systeem vragen.

Hans de Bruin (WS De Aa) vraagt zich af waarom de termen oligotroof en mesotroof worden vermeden. Het antwoord daarop was dat vooral de buffering van vennen belangrijk is en daarom speciaal wordt benoemd.

Rick Wortelboer: Internationaal wordt nu afgesproken hoe referentiesituaties moeten worden bepaald (3^{de} versie bestaat al). De KRW gaat over alle wateren, met dien verstande dat alleen over wateren die groter zijn dan 50 ha naar Brussel moet worden gerapporteerd. Niet alle vennen hoeven te worden gemonitord, maar wel een representatieve set.

Bas van der Wal: De KRW is sectoraal; Er wordt niet gekeken naar menselijke invloed, alleen naar water.

Hans de Bruin: Vennen zijn verkend en er zijn dan ook veel gegevens. Ze zijn ook ingewikkeld.

DISCUSSIE IN GROEP 1

(Voorzitter Bas van der Wal, STOWA; rapporteur Gertie Arts, Alterra)

Voor STOWA is de breedte van een beoordelingssysteem het belangrijkste. Bij vennen speelt veel meer dan in tot nu toe ontwikkelde beoordelingssystemen, dat een integrale beoordeling van het systeem nodig is. Daarnaast is het door de KRW (Kader Richtlijn Water) noodzakelijk geworden om nieuwe taxa mee te nemen in de beoordeling.

SBB vraagt zich af wat het strakke kader is van een beoordelingssysteem. Wat moet er persé?

STOWA is van mening dat beoordelingssystemen standaardisatie met zich meebrengen en dat is pure winst.

Vennen zitten op de rand van water en natuurbeheer. De raakvlakken tussen water en natuurbeheer vormen een schemergebied en een belangrijk aandachtspunt.

Ronald Buskens (Haskoning) vindt het belangrijk om vennen in hun landschapsecologische positie te plaatsen. In feite is deze toekenning iets dat vooraf gaat aan de beoordeling.

Jan Roelofs (KUN) is van mening dat met drie parameters (CO₂, NO₃, P) je bij vennen de vinger aan de pols kunt houden. Volgens hem kan een meetpakket worden teruggebracht tot 3 variabelen.

De vraag wordt gesteld welk referentieniveau je kiest bijvoorbeeld met betrekking tot atmosferische depositie. De referentie dient ook bepaald te worden op basis van organismen in het ven en organismen afhankelijk van het ven.

Hoe gaan we om met de systeembenadering zoals toegepast in het waterbeheer versus de soortsbnadering die in het natuurbeleid een grote rol speelt ?

Het is logisch dat een schakering aan vennen behouden dient te blijven.

Herstel dient zo integraal mogelijk te worden aangepakt.

Vanuit de KRW bezien, is alleen de natte component belangrijk. De KRW biedt vrijheid voor een keuze welke organismengroepen te meten. Alleen sturende factoren meten is niet voldoende voor de KRW.

Toekenning, Beoordeling, Diagnose en Herstellen. Alle vier de componenten worden belangrijk gevonden en dienen deel uit te maken van een beoordelingssysteem.

Om te realiseren dat niet iedereen streeft naar dezelfde ventypen, is landelijke coördinatie vereist.

Dat is moeilijk en lastig om daarin te coördineren. In de ventypologie ontbreken nu laagveenvennen (in het geval beekwater in vennen stroomt) en trilveenvennen.

Ten aanzien van de diagnostiek van de verschillende organismengroepen, is het noodzakelijk verbanden hard te maken.

SBB oppert dat vennen maatwerk zijn en moeilijk te normeren.

Hoe beoordeel ik een ven ? Een ven is geen stabiele situatie, bijvoorbeeld als gevolg van de stijging van de zuurgraad in de huidige situatie. De vraag dient beantwoord te worden welke variabelen gevolgd moeten worden om inzicht te krijgen in de ontwikkelingen. Dan houd je het normeerbare over.

Het dilemma bij monitoring is, dat als een variabele niet wordt voorgeschreven om te meten, deze ook niet meer wordt gemeten.

Een ander criterium voor inperking van de monitoring vormt de haalbaarheid van de uitvoering van maatregelen.

De GET moet altijd gehaald worden vanuit de KRW.

De vraag dient beantwoord te worden welke elementen belangrijk zijn bij de monitoring van vennen.

Geopperd wordt dat de doelgroep voor het systeem gevormd wordt door de waterbeheerders.

Het voorstel wordt gedaan om twee systemen te ontwerpen: een ten behoeve van het achterhalen van een trend en een tweede die veel breder gericht is, zoals bijvoorbeeld t.b.v. OBN. Het dient een systeem te zijn waar een leek ook mee uit de voeten kan. Dat betekent

dat de soorten gemakkelijk te determineren moeten zijn en bovendien indicatief zijn. Hoe ver moet het systeem daarmee gaan? Een goede mogelijkheid biedt een planktonbeeld of een beoordeling aan de hand van kensoorten.

Diatomeeën en desmidiaceeën worden belangrijk gevonden.

Een beoordelingssysteem dient ten dienste te staan van de beheerder en eveneens ten dienste van wat Brussel moet weten. De STOWA wil beide doelen combineren.

Om te kunnen vereenvoudigen dienen allereerst verbanden tussen organismengroepen en tussen organismengroepen en abiotische variabelen te worden aangetoond. Vanuit het natuurbeheer bezien dienen kikkers daarin ook te worden meegenomen. De meest essentiële elementen van een beoordelingssysteem hangen van deze verbanden af.

Een aantal toetsen worden belangrijk gevonden: ecohydrologische toets, macrofytentoets, faunatoets.

Het wordt belangrijk gevonden om modules in een beoordelingssysteem in- en uit te kunnen schakelen.

Op verzamelde gegevens t.a.v. libellen en herpetofauna zit een controletoes.

Vis wordt ook belangrijk gevonden in vennen en is bovendien belangrijk vanuit de KRW.

Vanuit **SBB** is het nadrukkelijk de wens om in tact te laten wat nu goed loopt. Ze pleit ervoor gevarieerde sets te laten lopen en ook verschillen in bemonsteringsmethoden te laten voortbestaan.

De mening van **SBB** is om methoden die goed zijn gewoon zo te laten, dus een differentiatie aan methoden in stand te houden, tenminste indien de methoden goed zijn.

KORTE SAMENVATTING VAN DE DISCUSSIE IN GROEP 1:

De discussie heeft zich vooral toegespitst op de doelen van het te ontwikkelen beoordelingssysteem.

De opbouw van een beoordelingssysteem is te beschouwen als een viertrapsraket: 1.Toekenning. 2. Beoordeling. 3.Diagnose. 4.Herstellen. Alle vier de componenten worden belangrijk gevonden om op te nemen in een beoordelingssysteem.

De opbouw van een beoordelingssysteem dient plaats te vinden in de vorm van modules, die in- dan wel uit te schakelen zijn. Met een beoordelingssysteem dient zowel een quick-scan uitgevoerd te kunnen worden, dan wel een meer diepgaandere beoordeling te kunnen plaats vinden.

Het wordt belangrijk gevonden om te streven naar een zo eenvoudig mogelijk systeem. Daartoe dienen in een eerste stap verbanden tussen organismengroepen en tussen organismengroepen en abiotische variabelen te worden onderzocht.

DISCUSSIE IN GROEP 2

(Voorzitter: Mariken Fellingner, EC-LNV; rapporteur Wouter Gotjé, AquaSense)

In groep 2 zelf begon Hans de Bruin met de opmerking dat er een maat voor de kansrijkdom van een ven zeer waardevol kan zijn.

Jef Samuels (HH West-Brabant) had de volgende vragen:

- Welke beoordelingssystemen zijn er en welke kunnen we toepassen, hoe bruikbaar zijn ze?

- Hoe moeten we herstelde vennen monitoren en welke flora en fauna groepen komen daarvoor in aanmerking?

Voor **Jef** zijn systemen bruikbaar als:

1. de natuurwaarde ermee wordt vastgesteld
2. als maar een beperkt aantal soorten daarvoor voldoende zijn
3. als de kosten van onderzoek niet te hoog zijn
4. als niet alle groepen hoeven te worden gemonitord (lieft maakt hij gebruik van gidssoorten)
5. als inzicht wordt gegeven in de kansrijkdom van vennen
6. en als er een heldere en eenvoudige typologie wordt gebruikt.

Barend van Manen (ZS Limburg) merkte daarop op dat in 1 ven meestal meerdere ventypen aanwezig zijn en dat het systeem daarop moet aansluiten.

Dit leidde tot meer vragen over hoe moet worden omgegaan met het mozaïekpatroon in vennen. Iedereen was het erover eens dat er veel typen vennen zijn en opgemerkt werd dan ook dat de meeste vennen zouden moeten worden gedefinieerd op diverse soortgroepen.

De wens was tevens om zo doelgericht mogelijk te kunnen monitoren (op weinig soorten en gericht op beheer). Een probleem daarbij is dat vaak slechts een klein deel van een ven om verbetering vraagt.

Gertie Schmidt (WS Regge en Dinkel) vraagt zich af wat de diagnostische waarde is van de diverse soortsgroepen. Hij stelt dan ook met klem dat goed moet worden onderzocht of alle soortsgroepen echt wel moeten worden gemonitord. Op dit moment wordt bij herstel vaak gekeken naar het hele ven, waardoor vaak ten onrechte het hele ven wordt aangepakt.

Floris Vanderhaeghe (Univ. Gent) denkt wel dat naar alle organismegroepen moet worden gekeken.

Verder wordt opgemerkt dat de huidige typologieën op de chemische situatie is gebaseerd, maar dat typologieën eigenlijk op levensgemeenschappen moeten worden gebaseerd. Het kan daarbij zijn dat de ene groep in een andere klasse valt dan de andere (?). Verder moet erop worden gelet dat maatregelen vaak de ene groep bevoordelen maar de andere benadelen.

Herman van Dam (AquaSense) merkt daarop op dat er meer naar de structuur van vennen zal moeten worden gekeken voor de beschrijving van het beoordelingssysteem. Structuur is erg belangrijk, terwijl daarna ook gefocust moet worden op de belangrijke groepen. Er moet gebruik gemaakt worden van bestaande databanken (vb vlinderdata) van diverse beheerders en die uit allerlei formats bestaan. Herman vraagt zich af hoe de systeembouwers moeten gaan bepalen wat waardevolle groepen zijn voor de beoordeling.

Daarop volgde een opmerking dat niet alleen indicatoren voor de goede situatie, maar ook voor de slechte situatie moeten worden meegenomen. Beheerders willen verder vooral knelpunten inventariseren, maar het oplossen van de knelpunten moet daarbij geen nieuwe knelpunten opleveren.

Opgemerkt werd dat de bestaande typologie niet goed is en dat er een nieuwe nodig is. De vraag daarbij is welke indicatoren moeten worden meegenomen. De parameters moeten in ieder geval meetbaar zijn voor de waterbeheerders en voor experts voldoende zijn om de beoordeling te kunnen maken. Daarom is het van belang dat in vrijwel alle gevallen tot op de soort wordt gedetermineerd. Alleen de groepen is niet genoeg.

De vraag wordt geformuleerd of er niet een tweedelig systeem moet komen:

1. een quick-scan met daarin vragen als: is er landbouw in de omgeving en wat zijn de lokale omstandigheden van het ven?
2. en een beoordeling gebaseerd op de detailinformatie

Er moeten bovendien twee doelen zijn van het systeem:

1. beoordeling en
2. het oplossen van de vraag hoe een ven kan worden hersteld.

Een andere spreker stelde dat er drie doelen zijn:

1. vastleggen 0-situatie en kansrijkdom
2. beoordelen voor het nemen van maatregelen
3. en het evalueren van een ingreep

Sommigen stellen dat er al zoveel is onderzocht dat de quick-scan niet nodig is.

Anderen vragen zich af wat je moet monitoren om een goed beeld van de huidige situatie te krijgen.

Als laatste probleem werd aangehaald hoe om te gaan met een ven met slechte ecologische kwaliteit, maar wel met een klein aantal unieke soorten. Daarop werd geopperd dat er een index moet komen voor het unieke karakter van een ven en dat unieke soorten echt moeten worden meegewogen in het systeem. Regionale differentiatie in ventypologie werd ook als optie aangehaald.

Tot slot werden twee doelen van het systeem geformuleerd:

1. wat is de kwaliteit van het ven (uitgeklede versie aan de hand van toetssoorten)
2. en t.b.v. maatregelen een uitgebreide variant.

KORTE SAMENVATTING VAN DE DISCUSSIE IN GROEP 2:

De discussie heeft zich in groep 2 niet alleen toegespitst op de doelen van het te ontwikkelen beoordelingssysteem, maar ook op de vraag wat en of alles wel gemonitord moeten worden.

Als doelen kwamen naar voren: een handleiding voor monitoring, het vaststellen van de ecologische kwaliteit, het onderkennen van knelpunten, het aangeven van herstelkansen en mogelijkheden en het evalueren van herstel. Daartoe wordt een quick-scan en een uitgebreide versie voorgesteld. Verder werd duidelijk aangegeven dat er volledige duidelijkheid moet zijn over nut en noodzaak van de te monitoren dier- en plantengroepen. Tot slot moet de mozaïekachtige opbouw van vennen en het voorkomen van unieke diersoorten (in soms matige of slechte vennen) worden meegewogen.

VERSLAG TERUGMELDING WERKGROEPEN 1 EN 2

(Voorzitter: Mariken Fellingner, EC-LNV; rapporteur Wouter Gotjé, AquaSense)

Nadat beide rapporteurs een samenvatting gaven van de besproken onderwerpen volgens nog enkele opmerkingen:

Robert Ketelaar (Vlinderstichting) oppert dat de uiteindelijke typologie robuust moet zijn. **Ronald Buskens** (Haskoning) vindt dat er naar de landschappelijke context van het ven moet worden gekeken. Anderen geven aan dat er oog voor de regionale context moet zijn. Velen vinden dat het systeem op diagnostische soorten moet worden gebaseerd en simpel moet zijn.

Volgens **Peter Coesel** (UvA) moeten trilveenpoeltjes en laagveenvennen ook als typen in het systeem worden opgenomen.

DEELNEMERS

Kwaliteit	Groep 1		Groep 2	
	Naam	Instantie	Naam	Instantie
Voorzitter	Bas van der Wal	STOWA	Mariken Fellingier	EC-LNV
Rapporteur	Gertie Arts	Alterra	Wouter Gotjé	AquaSense
Uitvoerende			Herman van Dam	AquaSense
Waterbeheer	Gerhard Duursema	WS Velt en Vecht	Roel Riegman	WS Reest & Wieden
	Maurice Franssen	WS Rijn & IJssel	Gertie Schmidt	WS Regge en Dinkel
	Rob Gerritsen	WS Vallei & Eem	Peter van Beers	WS Veluwe
	Mieke Moeleker	WS De Dommel	Peter Heuts	HS Stichtse Rijnlanden
	Mirja Kits	WS De Maaskant	Hans de Bruin	WS De Aa
	Brenda Arends	WS De Maaskant	Jef Samuels	HR West-Brabant
	Michel Smits	ZS Limburg	Barend van Maanen	ZS Limburg
Natuurbeheer	Loekie van Tweel	Landschap Overijssel	Piet van de Munckhof	De Landschappen
	Jan Holtland	SBB		
Experts	Jan Roelofs	Universiteit Nijmegen	Emiel Brouwer	Int. Plant Technol. Serv.
	Hein van Kleef	Stichting Bargerveen	Jeroen van Delft	RAVON
	Ronald Buskens	Haskoning	Rick Wortelboer	RIVM
	Peter Coesel	Universiteit A'dam	Robert Ketelaar	Vlinderstichting
			Hans Esselink	Stichting Bargerveen
Internationaal			Floris Vanderhaeghe	Universiteit Gent

BIJLAGE 4

ENQUÊTEFORMULIER

Enquete meta-gegevens Nederlandse vennen (blad 1)

(Lees vooraf eerst de toelichting)

Algemene gegevens

Instantie:	
Contactpersoon:	
Postadres:	
Postcode:	
Plaats:	
Telefoonnummer:	
Faxnummer:	
E-mail:	

Vennen algemeen

Vennen algemeen				Totaal
Regio				
Ventype	Type I	Type II	Type III	
Totaal aantal vennen (geschat)				
Aantal vennen met gegevens				
Landschappelijke gesteldheid	Bos-natuur	Agrarisch	Stedelijk	
Totaal aantal vennen				

Meta-gegevens

<i>Hydrologie</i>																																												
		Opmerkingen																																										
Oppervlaktewater (aan/afvoer)																																												
Waterpeil																																												
Grondwater (kwel/inzijing)																																												
<i>Morfologie</i>																																												
		Opmerkingen																																										
Oppervlakte																																												
Diepte																																												
Bodemtypen																																												
Dikte sliblaag																																												
Steilheid oever																																												
Ligging in het landschap																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="3">Periode</th> <th></th> </tr> <tr> <th><i>Herstelmaatregelen</i></th> <th>< 1950</th> <th>1950-1985</th> <th>> 1985</th> <th>Opmerkingen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plaggen</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Opschonen en vrijstellen oevers</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Baggeren</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peil opzetten</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Toevoegen bufferstoffen</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Overige</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Periode				<i>Herstelmaatregelen</i>	< 1950	1950-1985	> 1985	Opmerkingen	Plaggen					Opschonen en vrijstellen oevers					Baggeren					Peil opzetten					Toevoegen bufferstoffen					Overige				
	Periode																																											
<i>Herstelmaatregelen</i>	< 1950	1950-1985	> 1985	Opmerkingen																																								
Plaggen																																												
Opschonen en vrijstellen oevers																																												
Baggeren																																												
Peil opzetten																																												
Toevoegen bufferstoffen																																												
Overige																																												

Enquete meta-gegevens Nederlandse vennen (blad 2)

(Lees vooraf eerst de toelichting)

Meta-gegevens

	Periode						Beschikbaarheid			Opmerkingen
	< 1950		1950-1985		> 1985		Analoog	Limnodata	Digitaal	
<i>Fysisch-chemisch</i>	Aantal	Freq.	Aantal	Freq.	Aantal	Freq.				
Doorzicht										
pH										
EGV										
Alkaliniteit, HCO ₃ , M-getal										
CO ₂										
Nutriënten (PO ₄ , NO ₃ , etc.)										
O ₂ , BOD										
Cl, saliniteit										
SO ₄										
DOC (opgelost organisch koolstof)										
Na, K, Mg, Ca										
Al										
Zware metalen										
Bestrijdingsmiddelen										
Organische microverontreiniging										
Algehele waterbodemkwaliteit (Klasse-indeling)										
	Periode						Beschikbaarheid			Opmerkingen
	< 1950		1950-1985		> 1985		Analoog	Limnodata	Digitaal	
<i>Biota</i>	Aantal	Freq.	Aantal	Freq.	Aantal	Freq.				
Fytoplankton										
Sieralgen										
Kiezelwieren										
Zooplankton										
Macrofauna										
Macrofyten (mossen globaal of niet)										
Macrofyten (inclusief mossen)										
Volwassen libellen										
Amfibieën										
Reptielen										
Vissen										

BIJLAGE 5

TOELICHTING ENQUÊTE

TOELICHTING ENQUÊTE METAGEGEVENS VENNEN NEDERLAND

Dit is de toelichting op de enquête (Excelbestand, met drie invulbladen en drie voorbeeldbladen) naar de metagegevens ten behoeve van het 'Vooronderzoek voor de ontwikkeling van een STOWA-beoordelingssysteem voor vennen'. Aan de hand van deze enquête zal een globaal overzicht van metagegevens worden opgesteld met betrekking tot beschikbare gegevens van vennen bij water- en natuurbeheerders, Rijks- en provinciale overheden, onderzoeksinstituten en particuliere organisaties. De metagegevens hebben zowel betrekking op historische als recente gegevens.

Voor waterschappen moet worden uitgegaan van alle vennen in het beheersgebied (onafhankelijk van de eigenaar/beheerder). Het gaat hierbij alleen om gegevens die door of in opdracht van het waterschap zijn verzameld. Voor natuurbeheerders geldt dat het aantal vennen wordt ingevuld welke in beheer zijn bij de betreffende organisatie. Voor bosgroepen geldt het aantal vennen in eigendom/beheer bij de aangesloten particuliere leden.

Voor alle duidelijkheid wordt hierbij gemeld dat het niet de bedoeling is van alle individuele vennen aan te geven welke gegevens er zijn. Het doel is te inventariseren van welke aantallen vennen er gegevens zijn en of deze beschikbaar zijn.

De enquête bestaat uit drie invulbladen in een Excelbestand die kunnen worden ingevuld. Indien de vennen in uw beheersgebied in verschillende regio's liggen gelieve per regio een afzonderlijke enquête in te vullen. In het Excelbestand is tevens per in te vullen werkblad een voorbeeld opgenomen.

INVULLEN ALGEMEEN

- In elk werkblad zijn de in te vullen velden met geel gearceerd (indien geen gegevens bekend zijn wordt een 'X' ingevuld).
- Bij elk in te vullen veld is met behulp van een 'comment' (rood driehoekje) aangegeven wat er ingevuld kan worden (conform deze toelichting). Indien men met de muis op het betreffende veld gaat staan verschijnt het 'comment' (=mededeling). Indien dit niet gebeurt kan met de rechter muisknop het 'comment' worden opgevraagd
- Met groen zijn de vlakken aangegeven waarin opmerkingen van diverse aard kunnen worden ingevuld. In tegenstelling tot de gele vlakken mogen deze leeg blijven.
- Voor de meeste velden zal het (geschatte) aantal vennen waarvoor gegevens bestaan van de betreffende parameter worden ingevuld. In een aantal gevallen wordt een andere systematiek gehanteerd. Deze staat nader toegelicht in boven beschreven 'comment' en deze toelichting.

OPSTUREN ENQUÊTE

Wanneer de enquête is ingevuld kan het bestand (bij voorkeur voor 9 december 2002) worden gemaïld naar J.Spier@AquaSense.nl. Mocht dit problemen opleveren dan kan een papieren versie worden verstuurd naar onderstaand adres. Voor vragen en opmerkingen kunt u terecht bij Jos Spier of Herman van Dam van AquaSense (020-5922244).

AquaSense
Tav J.L. Spier
Postbus 95125
1090 HC Amsterdam

TOELICHTING INVULBLAD 1

In dit werkblad worden meer algemene gegevens gevraagd over de regio, aantal vennen en hydrologische en morfologische gegevens.

ALGEMENE GEGEVENS

Spreekt voor zich

VENNEN

- Regio: In Bijlage 1 is een lijst regio's opgenomen waarvan het nummer kan worden ingevuld. Indien er binnen het beheersgebied meerdere regio's bestaan gelieve voor elke regio een enquête in te vullen (zoals eerder gemeld).
- Aantal vennen: Hier kan worden aangegeven hoeveel vennen (geschat of geteld) er in het (beheers)gebied liggen. Voor waterschappen alle vennen in het gebied. Voor overigen: alleen de vennen in eigendom/beheer van de betreffende organisatie of aangesloten leden. Indien er onverhoopt geen schatting van aantallen vennen per type of per categorie landschappelijke gesteldheid kan worden ingevuld dan in elk geval de laatste kolom (totaal) invullen.
- Ventypen: Hierbij is onderscheid gemaakt in de volgende drie ventypen (zie Bijlage 2):
- Type I: zure vennen
- Type II: zeer zwak en zwak gebufferde vennen
- Type III: hoogveenvennen

LANDSCHAPPELIJKE GESTELDHEID:

Hierbij is onderscheid gemaakt in drie categorieën:

Categorie I: Bos- en natuurgebied

Categorie II: Agrarisch gebied

Categorie III: Stedelijk gebied

Indien een ven in twee categorieën ligt dient de hoogste categorie te worden ingevuld.

METAGEGEVENS*Hydrologie*

Hier kan worden aangegeven of er gegevens bekend zijn over de aan- en afvoer van oppervlaktewater, waterpeil en gegevens over kwel en inzijging naar het grondwater.

Oppervlaktewater: invullen (geschatte) aantal vennen

Waterpeil: invullen (geschatte) aantal vennen

Grondwater: invullen (geschatte) aantal vennen

Morfologie

- Oppervlakte: invullen (geschatte) aantal vennen
 Diepte: invullen (geschatte) aantal vennen
 Bodemtype: invullen (geschatte) aantal vennen
 Dikte sliblaag: invullen (geschatte) aantal vennen
 Steilheid oever: invullen (geschatte) aantal vennen (omvat gegevens als beschoeiing, oeverinrichting, hellingshoek etc.)
 Ligging in het landschap: invullen (geschatte) aantal vennen (waarvan bekend is waar in het landschap ze voorkomen, conform het figuur in bijlage 3)

Herstelmaatregelen

- Plaggen: invullen (geschatte) aantal vennen
 Opschonen oever: invullen (geschatte) aantal vennen
 Baggeren: invullen (geschatte) aantal vennen
 Peil opzetten: invullen (geschatte) aantal vennen
 Toevoegen bufferstoffen: invullen (geschatte) aantal vennen
 Overige: invullen (geschatte) aantal vennen, in kolom opmerkingen toelichten om welke maatregel het gaat.

TOELICHTING INVULBLAD 2

In dit werkblad wordt aangegeven welke gegevens beschikbaar zijn en in welke vorm. Daarbij is onderscheid gemaakt in verschillende perioden en kan de meetfrequentie worden ingevuld.

Fysisch-chemisch en biota

Voor de verschillende chemische parameters zijn drie perioden onderscheiden: tot 1950, 1950-1985 en na 1985. In deze kolommen kan het (geschatte) aantal vennen worden aangegeven.

Kolommen Freq. (frequentie)

Achter elke periode is een kolom frequentie opgenomen waarin kan worden aangegeven wat de frequentie is van de beschikbare metingen conform onderstaande indeling:

- Frequentie 0 = geen meting
 Frequentie 1 = incidentele meting (één of twee)
 Frequentie 2 = één of twee jaarcyclus
 Frequentie 3 = meer dan 2 jaren in regelmatige bemonstering

Kolommen Beschikbaarheid

In het blok 'beschikbaarheid' kan worden aangegeven op welke wijze de gegevens aanwezig zijn. Daarbij is onderscheid gemaakt in de volgende mogelijkheden: analoog (papier), Limnodata (gegevens digitaal opgenomen in Limnodata Neerlandica) en digitaal (op andere wijze dan in limnodata). Per kolom kan met 'ja', 'nee' en 'gedeeltelijk' worden aangegeven hoe de gegevens beschikbaar zijn.

TOELICHTING INVULBLAD 3

In dit werkblad kan worden aangegeven hoe de gegevens zijn verwerkt, welke beoordelingsmethode zijn gebruikt (specifiek in de kolom of algemeen onderaan het werkblad) en welke referenties er zijn (idem).

FYSISCH-CHEMISCH EN BIOTA

Kolom verwerking gegevens

Per kolom kan met 'ja', 'nee' en 'gedeeltelijk' worden aangegeven of verwerking heeft plaatsgevonden.

BEOORDELINGSMETHODEN

In deze kolom kan specifiek per parameter worden aangegeven of er een beoordelingsmethode is gebruikt. Dit zal lang niet altijd het geval zijn (dan 'X' invullen). Beoordelingsmethoden die niet specifiek voor een parameter zijn kunnen in het kader onder aan het werkblad worden ingevuld.

PUBLICATIES EN REFERENTIES

Publicaties en referenties kunnen worden opgenomen in het kader onder aan het werkblad, bij voorkeur volgens onderstaande wijze. Dit mag in een Word-document of desnoods op papier worden doorgegeven.

Voorbeeld referenties:

- AquaSense (2002). Globaal overzicht van kader en kennis Vooronderzoek ontwikkeling STOWA-beoordelingssysteem vennen - In opdracht van : STOWA. Rapportnummer: 02.2109.1. Amsterdam, 66p.
- Anonymus, (2000). Nationale Milieuverkenning 2000-2030. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. 271p.
- Arts, G. & G. van Duinhoven (2000). Overlevingsplan Bos- en Natuur: Sleutelen aan vennen. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. 34p.
- Arts, G.H.P. (2000). Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Deel 13. Vennen. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport EC-LNV AS-13. Expertisecentrum LNV, Wageningen. 80p.

BIJLAGE 1 (BIJ DE ENQUÊTE): REGIO'S:

Volstaan kan worden met het invullen van het nummer.

Nr	Vennenregio	Waterbeheerder (kwaliteit)
1	Groningen	WS Hunze en Aa's
2	Friesland	WS Fryslan
3	Drenthe	WS Hunze en Aa's WS Reest en Wieden WS Velt en Vecht
4	Overijssel	WS Groot Salland WS Regge en Dinkel
5	Gelderland-Graafschap	WS Rijn en IJssel
6	Gelderland-Veluwe	WS Veluwe WS Vallei en Eem
7	Gelderland-Hatert	WS Rivierenland
8	Utrecht	WS Vallei en Eem HHR Stichtse Rijnlanden
9	Noord-Holland	HHR Amstel, Gooi en Vecht (DWR)
10	West-Brabant	HHR West-Brabant
11	Oost-Brabant	WS De Aa WS De Maaskant WS De Dommel
12	Noord- en Midden-Limburg	ZS Limburg
13	Zuid-Limburg	ZS Limburg

BIJLAGE 2 (BIJ DE ENQUÊTE): VENTYPEN

(conform Handboek Natuurdoeltypen, 2^e druk)

TYPE 1: ZUUR VEN

Kenschets: klein tot matig groot, vlakvormig, gedeeltelijk droogvallend, stilstaand, alleen door regenwater gevoed en daardoor zuur water op voedsel- en kalkarme zand- en veengronden op de Hogere zandgronden. Het natuurdoeltype omvat vennen, poelen en win- gaten, maar ook niet-verlandende wateren in hoogveengebieden. De vennen en poelen zijn hydrologisch geïsoleerd (met een schijngrondwaterspiegel op slecht doorlatende lagen) of maken deel uit van lokale grondwatersystemen met zuur water. Ze worden daardoor alleen gevoed met regenwater: direct of via korte kwelbanen. Deze wateren kennen geen gebufferd verleden en zijn dus altijd zuur geweest, dat wil zeggen: met een zuurgraad rond de 4,5 (en niet lager dan 3,5).

Ondanks de lage zuurgraad treedt geen hoogveenvorming op. Dit wordt veroorzaakt door- dat de waterstanden hiervoor te sterk fluctueren (meer dan 50 cm), wat kan leiden tot (gedeeltelijke) droogval. In vennen met meer gedempte peilen kan er wèl hoogveenontwik- keling plaatsvinden, maar dan is sprake van het Levend hoogveen (type 3.44). De bodem is meestal organisch en de waterlaag is bruingekleurd door humuszuren of is helder. Door de werking van de wind kunnen delen van de oever bij grotere wateren eventueel zandig blijven. In diepe, gegraven wateren kan in de zomer stratificatie optreden.

De vegetatie en de macrofauna zijn vrij soortenarm. De macrofauna bestaat vooral uit waterkevers en libellen (zoals de Noordse en de Venglazenmaker). Amfibieën zoals de Heikikker komen in zure wateren alleen duurzaam voor bij niet te zure omstandigheden, omdat anders de voortplanting wordt belemmerd. Verder zijn zure vennen belangrijke slaappleaatsen voor Kraanvogels en Taigarietganzen.

TYPE II: ZWAKGEBUFFERD VEN

Kenschets: klein tot matig groot, vlakvormig, gedeeltelijk droogvallend, stilstaand, van ander oppervlaktewater min of meer geïsoleerd en daardoor zeer zwak- tot zwakgebufferd water. Hiertoe behoren wateren op de Hogere zandgronden, zoals vennen en poelen in open heidelandschappen (inclusief overgangen naar hoogveen), maar ook gegraven plassen en diepe wingaten die door de hydrologische situatie zwakgebufferd water bevatten (subtype a). Soms worden zwakgebufferde vennen aangetroffen in beekdalén, mits er weinig of geen overstroming plaatsvindt door beekwater. Zwakgebufferde plassen in de kalkarme Duinen hebben (door de ligging in het kustgebied) een afwijkend karakter; daarom vormen ze een apart subtype (b); overigens zijn de meeste wateren in de Duinen matig tot sterk gebufferd (type 3.20 Duinplas).

Zwakgebufferde wateren maken deel uit van lokale grondwatersystemen (zie ook Figuur 3 van de hoofdtekst). De peilfluctuaties zijn over het algemeen groot (meer dan 60 cm) en er treedt daardoor gedeeltelijke droogval op. Het ven kan op luw plekken verlanden, waarbij soms enige hoogveenontwikkeling plaats kan vinden (wanneer de verlanding doorzet, is sprake van type 3.44 Levend hoogveen). Vooral in grote wateren is de aan de wind

TYPE III: LEVEND HOOGVEEN (HOOGVEENVEN)

Kenschets: begroeiing van mossen (met name veenmossen), cypergrassen, kruiden en dwergstruiken van zure tot matig zure, oligo- tot mesotrofe plaatsen, deels in open water en deels op droogvallend of nat veenmosveen. Het kleinschalige Levend hoogveen komt alleen voor op de Hogere zandgronden, op plaatsen die geheel of grotendeels door regenwater gevoed worden. Het wordt aangetroffen in verlandende, voedselarme vennen en op plekken in voormalige hoogveenlandschappen waar opnieuw hoogveenvorming plaatsvindt.

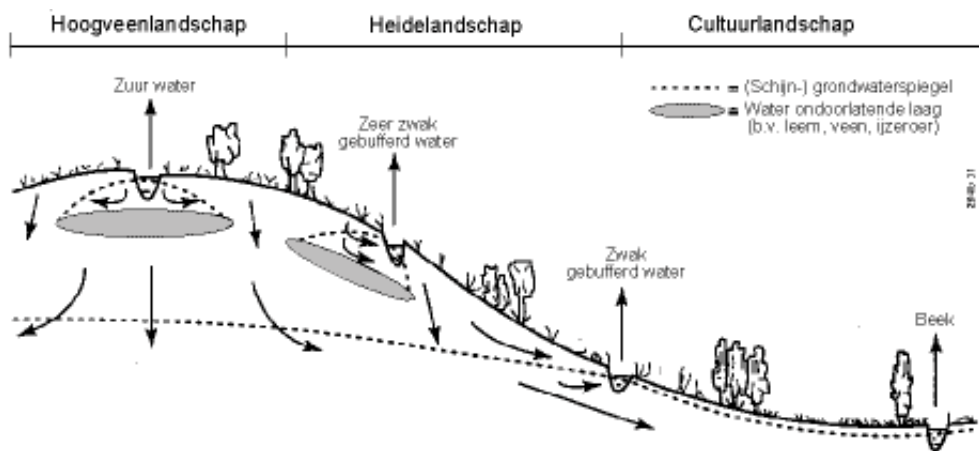
Kenmerkend is de aanwezigheid van verschillende verlandingsstadia, die aangeduid worden met slenken en bulten. De watervoerende slenken bestaan met name uit veenmossen, met eventueel een ijle kruidlaag van bijvoorbeeld Klein blaasjeskruid en Snavelzegge. De bulten bestaan vooral uit mossen (met name veenmossen, maar andere dan in de slenken) en dwergstruiken: Gewone dophei, Kleine veenbes, Kraaihei, Lavendelhei en Struikhei. Tussen de mossen en dwergstruiken groeien vaak Eenarig wollegras, Beenbreek, Pijpenstrootje en Ronde zonnedauw. Een bijzonder milieu is dat van verlandende slenken waarin, tussen de soorten van nattere slenken en drogere bulten, onder andere Kleine zonnedauw, Lange zonnedauw, Witte snavelbies en (bij ionenrijkere omstandigheden) Slijkzegge en Veenbloembies groeien.

Binnen het natuurdoeltype worden twee subtypen onderscheiden die verschillen in de verhouding tussen slenken en bulten. Bij ontwikkeling vanuit een ven onderscheidt het eerste ontwikkelingsstadium zich door een relatief groot aandeel water in het ven (subtype a). Dat aandeel vermindert sterk in de loop van de successie, terwijl er over grote delen van het ven hoogveenbulten ontstaan (subtype b). In een situatie van een zich herstellend hoogveenlandschap zullen beide subtypen, als gevolg van herstelmaatregelen (zoals com-

partimentering en het graven van putjes) in mozaïek voorkomen. Dit mozaïek zal gaan veranderen in ruimte en tijd indien de natuurlijke processen van hoogveenvorming gaan domineren.

Naast de genoemde plantensoorten is ook een aantal diersoorten geheel of voor een belangrijk deel afhankelijk van het Levend hoogveen. Het gaat met name om Veenbesblauwtje, Veenbesparelmoervlinder en Veenhooibeestje, een aantal kokerjuffers en libellen zoals de Hoogveenglanslibel.

BIJLAGE 3 (BIJ DE ENQUÊTE): LIGGING IN HET LANDSCHAP



Voor deze enquête is van belang te weten van hoeveel vennen er gegevens bekend zijn waar ze liggen in het landschap (conform het bovenstaande figuur). Slechts het aantal hoeft te worden ingevuld.

Conform het bovenstaande figuur wordt onderscheid gemaakt in:

- 1: Hoogveenlandschap
- 2: Heidelandchap
- 3: Cultuurlandschap

BIJLAGE 6

DEELNEMENDE INSTANTIES ENQUÊTE

Natuurbeheerders

Bosgroep Brabant
Bosgroep Gelderland
Bosgroep Noord-Nederland
Bosgroep Zuid-Nederland
Brabants Landschap
Drentse Landschap
Fryske Gea
Geldersch Landschap
Landschap Overijssel
Limburgse Landschap
Vereniging Natuurmonumenten
Staatsbosbeheer
Utrechts Landschap

Waterbeheerders

Dienst Waterbeheer en Riolerings
Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden
Hoogheemraadschap West-Brabant
Waterschap De Aa
Waterschap De Dommel
Waterschap De Maaskant
Waterschap Groot Salland
Waterschap Hunze en Aa's
Waterschap Reest & Wieden
Waterschap Regge en Dinkel
Waterschap Rijn & IJssel
Waterschap Vallei & Eem
Waterschap Velt en Vecht
Waterschap Veluwe
Wetterskip Fryslan
Zuiveringschap Limburg
Zuiveringschap Rivierenland

Overigen

De Vlinderstichting
RAVON
RIVM
Stichting Bargerveen

BIJLAGE 7

LITERATUURLIJST ENQUÊTE

Albers, R., Beck, J., Bleeker, A., van Bree, L., van Dam, J., van der Eerden, L., Freijer, J. van Hinsberg, A., Marra, M., van der Salm, C., Tonneijck, A., de Vries, W., Wesselink, L. & Wortelboer, F. (2001). Evaluatie van de verzuringsdoelstellingen: de onderbouwing. RIVM rapport 725501001.

AquaSense (1998). Hydrobiologische inventarisatie Kempesfles (1997). In opdracht van: Eijkelboom B.V. Rapportnummer 98.1167.

AquaSense (1999). Monitoring van verzuring in vennen 1995-1998, in opdracht van: Zuiveringsschap Drenthe, Waterschap Veluwe, Waterschap Vallei & Eem, Waterschap De Dommel, Ministerie van Defensie. Rapportnummer: 99.11641164

AquaSense (2001). Veluwse vennen in de tang: vooronderzoek ten behoeve van het Overlevingsplan Bos en Natuur OBN, in opdracht van: Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Rapportnummer: 00.1716

AquaSense TEC (1996). Kempesfles en Smitsplas: veranderingen van beheer, chemie, vegetatie en kiezelwieren, in opdracht van: Ministerie van Defensie Dienst Gebouwen, Werken en Terreinen. Rapportnr.: 96.0959

AquaSense TEC (1996). Veluwse vennen en leemkuilen onder de loep: ontwikkeling van een beleidsvisie voor toekomstig onderzoek en beheer in opdracht van: Zuiveringsschap Veluwe. Rapportnr.: 96.0675

AquaSense TEC (1997). Diatomeeën in Veluwse vennen en leemputten (1996). In opdracht van: Zuiveringsschap Veluwe. Rapportnummer: 97.0896.

Arts, G. & Wortelboer, R. (2002). Vennen. In: E. van Liere & D.A. Jonkers (red.), Watertypegerichte normstelling voor nutriënten in oppervlaktewater, pp. 40-48. RIVM rapport 703715005/(2002). RIVM, VROM, RIZA, Alterra, STOWA.

Arts, G.H.P., van Beers, P.W.M., Belgers, J.D.M. & Wortelboer, F.G. (2001). Gedifferentieerde normstelling voor nutriënten in vennen. Onderbouwing en toetsing van kritische depositieniveaus en effecten van herstelmaatregelen op het voorkomen van isoetiden. Alterra-rapport 262. Alterra, Wageningen.

Arts, G.H.P., van Dam, H., Wortelboer, F.G., van Beers, P.W.M. & Belgers, J.D.M. (2002). De toestand van het Nederlandse ven. Alterra-rapport, 542, ISSN 1566-7197; AquaSense-rapport 02.1715. Alterra, AquaSense, RIVM.

Bijkerk, R., G.L. Verweij, G.J. Berg (2002). Ecologische beoordeling van wateren in Oost-Groningen, deelgebied Westerwoldse Aa, meetjaar (2000). in opdracht van Waterschap Hunze en Aa's, Koeman en Bijkerk bv, Rapportnummer: (2001)-34.

Dam, H. van, H. Houweling, F.G. Wortelboer & J.W. Erisman ((1996)). Long-term changes of chemistry and biota in moorland pools in relation to changes of atmospheric deposition (Lange-termijnveranderingen van chemie en biologie van vennen in relatie tot veranderingen van atmosferische depositie). AquaSense TEC report 95.0709 / IBN Research Report 96/6 / RIVM-report 732404007.

Duursema, G. (1996). Vennen in Drenthe: een onderzoek naar ecologie en natuur op basis van macrofauna. 140p.

Duursema, G. (1999). Beoordeling en restauratiewaarden van natuurwaarden in Drentse vennen: herstel en behoud van de natuur in Drentse vennen tegen de achtergrond van een beoordelingsmethode. Zuiveringsschap Drenthe. 103p.

Grontmij 1993. Mogelijkheden voor herstel van acht vennen en vijvers op de Utrechtse Heuvelrug. I.o.v. Provincie Utrecht, dienst water en milieu en dienst ruimte en groen. I.s.m. DLO-instituut voor Bos- en Natuuronderzoek IBN-DLO, Zeist en Leersum.

Grontmij 1993. Vooronderzoek ten behoeve van restauratie van de vennen in het Leersumse Veld. I.o.v. Provincie Utrecht

IWACO (2000). Vennen in Limburg: waarden, ontwikkeling en herstel. IWACO, Adviesbureau voor Water en Milieu, Maastricht. 85p.

Ketelaar, R. & Plate, C. (2001). Handleiding Landelijk Meetnet Libellen. De Vlinderstichting, Wageningen & Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg. 40p.

Ketelaar, R. (2000). Libellen op vennen in Noord-Brabant - een database en richtlijnen voor herstel. Rapport VS(2000).22, De Vlinderstichting, Wageningen. 49p.

Ketelaar, R. (2001). Verspreidingsgegevens van libellen als instrument bij het herstel van vennen. De Levende Natuur 102: 166-170.

Kleef, H.H. van & H. Esselink (2002). Retrospectieve monitoring effectiviteit van restauratie van zwakgebufferde oppervlaktewateren met betrekking tot de macrofauna. Tussenrapportage mei (2002). In opdracht van het expertisecentrum LNV. Stichting Bargerveen.

Kleef, H.H. van, A. Brock, J. Kuper & H. Esselink (2001). Retrospectieve monitoring effectiviteit van restauratie van zwakgebufferde oppervlaktewateren met betrekking tot de macrofauna. Voortgangsrapportage november (2001). In opdracht van het expertisecentrum LNV. Stichting Bargerveen.

Kleef, H.H. van, R.S.E.W. Leuven, H. Esselink, R.P.W.H. Felix & G. van der Velde (2001). Herstelbeheer in vennen: macrofauna in gevaar? De Levende Natuur 102: 171-172.

Maenen, M.M.J. (1987). Fysische-chemische en biotische karakteristieken van zwak gebufferde wateren in relatie tot de zuurgraad. In opdracht van: RIVM. Laboratorium voor Aquatische Ecologie, KUN, Rapport no. 1987-1.

Mathijsen-Spiekman, E.A.M., Wolters-Balk, M.A.H., De Zwart, D. & Wortelboer, F.G. (2002). Interpretation of integrated monitoring data gathered at Lheebroekerzand in the Netherlands. RIVM report 607165002/(2002). RIVM, Bilthoven.

Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie (2002). De Nederlandse Libellen Odonata. Onder redactie van K.-D.B. Dijkstra, V.J. Kalkman, R. Ketelaar & M.J.T. van der Weide. Nederlandse Fauna 4, Museum Naturalis, KNNV & EIS-Nederland, Leiden. 440p.

Nobel, P. de, Bouwman, J.H., Kleef, H. van & Lemaire, A. (2002). Beleidsmonitoring OBN-fauna 2001. Vereniging Onderzoek Flora en Fauna. Rapport (2002)/01, Nijmegen.

RIVM (2000). Nationale Milieuverkenning 5 (2000)-2030. Samsom, Alphen aan de Rijn. (met name 'Vermesting van vennen nader bekeken' en 'Milieukwaliteit en natuur').

RIVM (2001). Bouwstenen voor het NMP4; Aanvulling op de Nationale Milieuverkenning 5. RIVM, Bilthoven. (met name 'Mogelijkheden voor effectgericht beheer in vennen').

Sanders, K.H., Arts, G.H.P., van Dam, H. & Wortelboer, F.G. (2002). De toestand van vennen in Nederland. Arena, submitted.

Smits, N.A.C., Schaminée, J.H.J., Hennekens, S.M., Arts, G.H.P. & Wortelboer, F.G. (2001). Het SOL-archief Vennen in Nederland. CD in opdracht van het RIVM. Alterra, RIVM.

Westrate, J.H., Duyzer, J.H. & Wortelboer, F.G. (2002). De concentratie van ammoniak rond en in de natuurgebieden Dwingelderveld en Strabrechtse Heide. In opdracht van: RIVM. TNO-rapport R(2002)/611. TNO, Apeldoorn.

Wortelboer, F.G. (1990). A model on the competition between two macrophyte species in acidifying shallow soft-water lakes in The Netherlands. *Hydrobiol. Bull.* 24: 91-107.

Wortelboer, F.G. (1998). Modelling the effect of atmospheric deposition on shallow heathland lakes in the Netherlands; Dry deposition on water: now you see it, now you don't. *Environmental Pollution* 102, S1, 539-546.

Wortelboer, F.G. (2002). Berekeningen aan vennen; van hypothese tot beleidsondersteuning. RIVM Rapport 703715006. RIVM, Bilthoven. In prep.

BIJLAGE 8

EVALUATIE 'SLEUTELN AAN VENNEN'

Op 7 november 2002 werd te Utrecht een workshop gehouden ter evaluatie van de eerste druk van de brochure 'Sleutelen aan vennen', aansluitend aan de workshop ten behoeve van de opzet van een STOWA-beoordelingssysteem voor vennen.

Er waren 20 aanwezigen, terwijl nog 7 anderen een schriftelijke reactie stuurden.

De volgende punten zijn ontleend aan het verslag dat door het Expertisecentrum LNV is vervaardigd.

1. Naast een vennensleutel op papier is een interactief kennissysteem (CD-ROM of internet) wenselijk.
2. Website is zeer wenselijk voor bundeling van kennis!
3. Sleutel zo snel mogelijk op het web zetten.
4. De dikte van de vennensleutel hoeft niet beperkend te zijn voor de inhoud: liever een scherpe en dikke sleutel dan een dunne simpele.
5. De opzet van de huidige sleutel is helder en werkzaam.
6. De gepresenteerde typologie van vennen is te star en doet niet recht aan de heterogeniteit van vennen (meerdere ventypen in 1 ven). Bovendien missen er typen (bijv. laagveenvennen).
7. De volgende onderwerpen missen in de uitwerking van diagnose-analyse-maatregel:
 - a. fauna,
 - b. kansrijkdom in relatie tot atmosferische depositie,
 - c. vennen in landschapstypen: typen in relatie met hun omgeving en hydrologische processen op landschapsschaal: liefst in plaatje waarin één en ander verduidelijkt kan worden, ook in relatie tot plantengemeenschappen.
8. Consequenter doorvoeren van diagnose-analyse-maatregel: nu komt bijvoorbeeld 'verdroging in diagnose van deelsleutel 2 niet uit de verf terwijl er wel maatregelen voor staan. Maatregel verwijderen van bos en opslag is weer niet gerelateerd aan diagnose en analyse.
9. Aandacht voor vervolgeffecten: eerst verdroging, vervolgens verzuring en/of eutrofiëring.
10. Meer verwijzingen naar literatuur en andere informatiebronnen opnemen: liefst deze informatie bundelen op een website 'sleutelenaanvennen'.
11. Ontsluiten van historische gegevens (nodig voor diagnose): op website.
12. Opnemen van ervaringen en voorbeelden (zowel 'goede' als 'foute' projecten) in de sleutel (illustratief).
13. Overzicht van uitgevoerde OBN-ven-projecten op website voor het maken van contact en uitwisselen van kennis.
14. Aansluiten bij STOWA-beoordelingssysteem voor vennen (in voorbereiding).
15. Aandacht voor verspreiding, presentatie en communicatie van de sleutel! Veel waterbeheerders zijn bijvoorbeeld slecht/niet op de hoogte van kennis die in het kader van OBN ontwikkeld is.

