

Het Grote Ven naar grote hoogte?

Herstel van een ven nabij Doetinchem

A.J.M. Jansen

U. Vegter

A.J.M. Roozen

Sinds het midden van de jaren tachtig zijn stal van oorspronkelijk voedselarme vennen opgeschoond. Door verwijdering van organisch materiaal wordt de overmaat aan voedingsstoffen weggenomen en kunnen bedreigde plantengemeenschappen van (zeer) zachte wateren terugkeren. De langlevende zaadbank van soorten van deze wateren is veelal de basis voor herstel. Wanneer naast vermesting ook verdroging en verzuring een rol hebben gespeeld bij het verdwijnen van de plantengemeenschappen, zijn bovendien maatregelen in de waterhuishouding en vermindering van de zuurdepositie noodzakelijk voor duurzaam herstel.

Al ver voor de jaren tachtig was ervaring opgedaan met het herstel van vennen. Baanbrekend was het voorstel van Victor Westhoff en Jaap van Dijk in 1960 om op basis van onderzoek enkele van de Oisterwijkse vennen te herstellen (Van Dijk & Westhoff 1960a, 1960b). Deze vennen waren geëutrofiëerd geraakt door het instromen van voedselrijk water. Nadat de oorzaak van de eutrofiëring was weggenomen, moesten de effecten ervan worden bestreden. Dat kon alleen door het uitbaggeren en opschonen van deze vennen. De maatregelen werden uitgevoerd en hadden in eerste instantie een positief resultaat. Tal van verdwenen oligo- en mesotrafente soorten keerden terug. Maar naar verloop van tijd verdwenen de meeste toch weer.

Victor was niet alleen zeer betrokken bij de vennen in Oisterwijk, ook elders onderzocht en beschreef hij de vegetatie van vennen (Westhoff 1950). Prachtig is de foto in een artikel van De Bruijn & Hofstra (1997), waarop staat hoe hij samen met Nettie *Deschampsia setacea* herontdekt in het Twentse Boddenbroek. Aan de plantensociologische positie van deze soort wijdde hij in Stratiotes twee beschouwingen (Arts, Weeda & Westhoff 1992; Westhoff 1993). Juist naar aanleiding van de eerstgenoemde publicatie ontstond met de eerste auteur van deze bijdrage een uitgebreide correspondentie over de standplaatscondities van deze fraaie, maar bedreigde soort en over de hydrologische processen die zorgdragen voor de instandhouding daarvan. Dat Victor door zulke vragen gefascineerd was, was reeds gebleken uit het werk van Margriet Schoof-van Pelt (1973), zijn eerste promovenda. Haar proefschrift is niet alleen een doorwrochte syntaxonomische beschrijving van de *Littorelletea*, maar tevens één van de eerste werken in Nederland waarin het verband tussen plantensoorten en waterkwaliteit op gekwantificeerde wijze wordt beschreven. Pas ruim een decennium later zou zulk 'abiotisch' onderzoek een grote vlucht nemen. Omdat tot die tijd de abiotische oorzaken van de achteruitgang van vennen niet goed werden begrepen, overheerste het pessimisme over de mogelijkheden tot behoud van deze

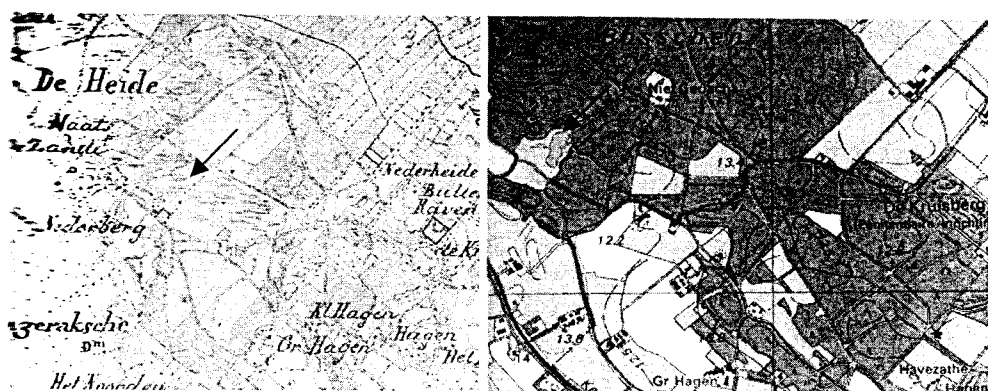
levensgemeenschappen. De eerste stelling in het proefschrift van Schoof-van Pelt, die de instemming en goedkeuring haar promotor moet hebben gehad, luidde dan ook: "Ondanks het hoge niveau van de organisatie van natuurbehoud en natuurbeheer in Nederland is het niet mogelijk, de levensgemeenschappen der matig voedselarme vennen en soortgelijke wateren in dit land in stand te houden."

Pas in de jaren tachtig werd duidelijk waarom het herstel van de soortenrijkdom en -samenstelling van de betrokken Oosters-vennen slechts van tijdelijke aard was. De oorzaak van de eutrofiëring was weliswaar weggenomen, maar deze vennen verzuurden vervolgens als gevolg van hydrologische isolatie, afname van lokale kwel en zure depositie (Westhoff et al. 1973, Brouwer et al. 1998). Het was vooral het onderzoek aan de Katholieke Universiteit Nijmegen, dat gericht was op de chemische samenstelling van grond- en oppervlaktewater en bodem van vennen, dat duidelijk maakte wat de herstelmogelijkheden waren van verschillende typen vennen, of beter gezegd: (zeer) zwak gebufferde wateren (Arts 1990, Roelofs 1991, Buskens 1993, Brouwer et al. 1996). Sinds het begin van de jaren negentig is veel van dit onderzoek uitgevoerd in het kader van het Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN). De verworven kennis is in samenwerking met terreinbeheerders ingezet op praktijk-schaal, waarna talloze vennen zijn geres-taureerd. Victor was onder de indruk van dit onderzoek en de toepassingsmogelijkheden ervan voor het natuurbeheer (Westhoff 1999). Het heeft naar onze ervaring bijgedragen aan een vermindering van zijn pessimisme over behoud- en herstelmogelijkheden van diverse levensgemeenschappen in ons land. In ieder geval bleek de hierboven aangehaalde stelling van Schoof-van Pelt niet langer houdbaar. Het onderzoek naar standplaatscondities en herstelmogelijkheden van plantengemeen-

schappen van de *Littorelletea* heeft zich voornamelijk gericht op water- en bodem-chemie. Daarentegen is de aandacht voor het waterregime dat noodzakelijk is voor herstel en/of behoud van deze plantengemeenschappen beperkt gebleven (Jansen 2000).

Tijdens onze middelbare schooltijd in de jaren zeventig lazen en bekeken wij met buitengewone belangstelling de prachtige boeken 'Wilde planten' en wegens ons gebied van herkomst in het bijzonder het derde deel (Westhoff et al. 1973). Er ging een hele wereld voor ons open. Een wereld waarmee we niet helemaal onbekend waren, maar waarvan wij het meeste nog moesten ontdekken. Zo ook de wereld van de vennen, die wij al een beetje kenden dank zij het Grote Ven. In deze bijdrage beschrijven wij de effecten van maatregelen die genomen zijn ten behoeve van het herstel van het Grote Ven, een van oorsprong mesotroof en zwak gebufferd oppervlaktewater op het landgoed Hagen nabij de buurtschap Langerak (gemeente Doetinchem, Gelderse Achterhoek). Wij besluiten met een beschouwing over de verwachte duurzaamheid van het opgetreden herstel en de vraag hoe de kwaliteit van het ven verder kan worden vergroot.

Het Grote Ven ligt in de Kruisbergse bossen en is in eigendom en beheer bij Stichting Het Gelders Landschap. Het is onderdeel van een laagte in rivierafzettingen van de Oude IJssel en ligt vlak bij het eigenlijke rivierdal. Aan de zuid- en westzijde wordt het ven omgeven door rivierduinen, die in de laatste ijstijd door verwaaiing van zand uit het vlechtende rivierstelsel van de Oude IJssel zijn ontstaan. Aan de noord- en oostzijde van het ven bevindt zich een lager gelegen bos, aan de zuid- en westzijde een enigszins oplopend vochtig grasland. Dit wordt sinds 15 jaar niet meer bemest en kent sinds enkele jaren een beheer van extensieve begrazing. Aan de zuidwestzijde van het ven bevindt zich op



Figuur 1: Detail historische situatie (1:50.000) en huidige situatie (1:25.000) van het Grote Ven en omgeving (zie pijlen). De zwarte strepen geven de ligging van de beide raaien aan: schuine streep rechtsboven is de A-raai, de liggende streep aan de linkerkant van het ven is de B-raai.

enkele honderden meters afstand een tot voor kort intensief bemeste akker. Gelukkig is deze hooggelegen akker recent door Stichting Het Gelders Landschap verworven.

Waterhuishouding Grote Ven en omgeving

Van oorsprong is het Grote Ven vermoedelijk een 'doorstroomven', dat wil zeggen dat aan één zijde een min of meer constante zijdelingse aanvoer van water optreedt, in dit geval vanuit de omringende rivierduinen, en dat het water aan de andere zijde het ven weer verlaat. Het toestromende water lijkt sterk op regenwater en stroomt door het zand over een slecht doorlatende laag (leem en ijzeroer) naar het ven. De oerbank is vermoedelijk niet geheel ondoorlatend, waardoor er in beperkte mate water naar de ondergrond sijpelt. Tijdens de stroming van het water naar het ven treedt enige aanrijking op met bufferstoffen. Aan de lage kant van het ven werd tot voor enkele jaren bij hoge waterstanden water

afgevoerd via een greppel naar het aangrenzende lager gelegen bosterrein. Deze afvoer is afgedamd tijdens de uitvoering van de herstelmaatregelen. Wellicht vindt nu via de ondergrond nog enige afvoer van water plaats naar het lager gelegen bos. In droge jaren valt het ven vrijwel geheel droog; in natte jaren blijft het ven goed gevuld, ook tijdens de zomer.

Vergelijking van de topografische kaart in de Grote Historische Atlas van Nederland met de huidige topografische kaart (Figuur 1) laat zien dat in de 19e eeuw rondom het Grote Ven uitgestrekte natte heidegebieden voorkwamen. Peilverlaging in het rivierdal van de Oude IJssel en de parallel eraan lopende beekdalsystemen heeft geleid tot lagere grondwaterstanden, onder andere in de omgeving van het Grote Ven. Tevens werden in de directe nabijheid van het ven diepe sloten en rabatsystemen gegraven en werden laagten met (naald)bos ingeplant. Deze ingrepen veroorzaakten naast lokale verlaging van grondwaterstanden ook afname van infiltratie van regenwater.

Herstelmaatregelen en aanpak van de monitoring

Eind 1990 is het ven opgeschoond om eutrofiëring tegen te gaan (Jansen & Vegter 1991). Aanleiding was de afname van de soortenrijkdom van het ven. Soorten van voedselarme milieus waren verdwenen of gingen achteruit, terwijl enkele mesotrafente soorten, waaronder Wateraardbei (*Potentilla palustris*), steeds meer gingen domineren. Bovendien was het wateroppervlak drastisch afgenomen doordat zich steeds meer organisch materiaal had opgehoopt. Voor Stichting Het Gelders Landschap was dit aanleiding in het kader van de regeling EGM - nu OBN - het ven uit te baggeren en hogere delen te plaggen. Organisch materiaal is tot op de minerale ondergrond verwijderd. Een deel van de oevervegetatie is gespaard om voldoende zaadvoorraad te behouden. Rondom het ven zijn kleine stukjes bos gekapt.

Om de vegetatieontwikkeling in het Grote Ven nauwkeurig te kunnen volgen is op zowel de noordoostelijke oever (A-raai) als de westelijke oever (B-raai) een serie permanente kwadraten van 2 bij 1 meter uitgezet en opgenomen met de schaal van Londo. Tevens is jaarlijks een soortenlijst van het hele terrein gemaakt, om ook de vegetatieontwikkeling buiten de kwadraten in hoofdlijn te kunnen volgen. De 17 permanente kwadraten zijn opgenomen gedurende acht achtereenvolgende jaren, van 1991 tot 1998.

Vegetatie voor opschoning

Op 26 juli 1885 heeft de Nederlandse Botanische Vereniging een excursie gehouden in de omgeving van Doetinchem, waarbij onder andere de veenplas Heerenheide werd bezocht (Anonymus 1886, Suringar 1887). De historische floristische data over de Kruisberg werden beschikbaar gesteld

door Eddy Weeda. Het is onduidelijk welke locatie in de Kruisberg toen precies bezocht is en of deze dicht bij het Grote Ven ligt. Toch loont het de moeite enige aandacht te besteden aan deze excursie vanwege de vele bijzonderheden die werden gevonden. Deze bijzonderheden geven aan dat het Grote Ven een allerlaatste overblijfsel is van een omgeving waarin eertijd veen- en venbegroeiingen uitzonderlijk goed waren ontwikkeld. De excursiegangers vonden tal van tegenwoordig bijzondere *Littorelletea*-soorten als *Littorella uniflora*, *Sparganium minimum*, *Scirpus fluitans*, *Hypericum elodes*, *Eleocharis multicaulis* en *Deschampsia setacea*. Ook werden diverse (zeer) bijzondere soorten van hoogvenen gevonden: *Utricularia australis* (in 1885 werd deze soort aangezien voor *Utricularia vulgaris*; Kloos (1932) heeft de verzamelde exemplaren echter gedetermineerd als *Utricularia australis*). *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Carex limosa* en *Scheuchzeria palustris*. Tevens worden soorten van natte heiden en hoogvenen vermeld zoals *Myrica gale*, *Rhynchospora alba*, *Rhynchospora fusca*, *Drosera intermedia* en *Drosera rotundifolia*. Voorts noemen we ter lering en vermaak nog *Scutellaria minor*, *Menyanthes trifoliata*, *Veronica scutellata*, *Pedicularis sylvatica* en *Potentilla palustris*. Deze combinatie van soorten geeft aan dat in en om deze veenplas een gradiënt van vochtig tot zeer nat voorkwam, waarin de pH/basenzadiging varieerde van zuur tot basisch. Thans is er in ons land geen enkel gebied waarin al deze soorten gezamenlijk voorkomen. In 1915 werd de Kruisberg opnieuw bezocht (Vuyck 1916). Helaas werd toen niet het kwartierhok bezocht waarin het Grote Ven ligt (P6.28.11), maar wel het ernaast gelegen hok P6.28.12. Ook deze excursie leverde diverse bijzonderheden op. We noemen *Apium inundatum*, *Scirpus fluitans*, *Potamogeton polygonifolius* als

soorten van zwak gebufferde wateren en *Cerastium tinctoria* als soort van de schrale, zwak gebufferde schraallanden van open moerduinen.

Toen het Grote Ven in 1990 werd opgeschoond, was de vroegere overweldigende floristische rijkdom van de Kruisberg reeds lang verdwenen. Toch was er rond 1970 in en om het ven nog veel te beleven, waarvan Jansen & Vegter (1991) een uitgebreide beschrijving geven. We geven hier een beknopte samenvatting.

Voor 1970 kwamen in de laagste delen van het ven soorten voor van matig voedselrijke, zwak gebufferde standplaatsen, zoals *Eleocharis multicaulis*, *Hypericum elodes*, *Potamogeton polygonifolius*, *Potamogeton natans*, *Lythrum portula* en *Utricularia minor*. Deze combinatie van soorten hoort thuis in het Verbond van Waternavel en Stijve Moerasweegbree (*Hydrocotylo-Baldellion*). Nabij de uitstroom-

opening kwam *Utricularia vulgaris* zeer talrijk voor. In deze zone bestond de vegetatie iets hogerop uit de Associatie van Draadzegge en Veenpluis (*Eriophoro-Caricetum lasiocarpae*), die hier werd vergezeld door grote pollen *Carex elata*. Het is bekend dat deze associatie voorkomt in contactmilieus tussen oligotrofe, zure omstandigheden enerzijds en basenrijkere omstandigheden anderzijds.

De aanwezigheid van *Utricularia vulgaris* en *Carex elata*, soorten met een optimum in basenrijke wateren, in en nabij deze associatie bevestigen dit beeld. Op iets hogere plekken die minder lang geïnundeerd waren, bevonden zich mesotrafente Kleinezeggenmoerassen van het *Caricion nigrae*, met onder andere *Veronica scutellata*, *Carex curta*, *Potentilla palustris*, *Lysimachia thyrsiflora* en *Viola palustris*.

Hoger op de gradiënt kwamen tot in het



Foto 1: Het Grote Ven enkele weken na uitvoering van de maatregelen: kale bodem zonder begroeiing.

begin van de jaren zeventig langs de zuid- en ooststrand van het ven goed ontwikkelde heischrale graslanden voor (*Gentiano pneumonanthes-Nardetum*) met onder meer *Pedicularis sylvatica*, *Dactylorhiza maculata*, *Carex panicea*, *Nardus stricta* en *Succisa pratensis*. Op sommige plekken ging deze vegetatie over in natte en droge heide (resp. *Ericion tetralicis* en *Calluno-Genistion*).

Soorten van het Oeverkruid-verbond (*Littorellion*) zoals *Littorella uniflora* en *Lobelia dortmanna* zijn voor zover bekend nooit aangetroffen. Ook soorten van hoogvenen zoals bultvormende veenmossen (*Sphagnum papillosum* en *Sphagnum magellanicum*) en *Rhynchospora alba* zijn niet bekend van het Grote Ven.

Na 1970 treedt een vrij sterke achteruitgang van de vegetatie op. Door de intensivering van het grondgebruik rondom het ven verdwenen de meeste soorten van het Verbond van Waternavel en Stijve moerasweegbree. *Juncus bulbosus* ging overheersen samen met *Hydrocotyle vulgaris*, *Ranunculus flammula* en snelgroeiende veenmossen, zoals *Sphagnum recurvum*. Het ven viel vaker droog en er ontwikkelde zich een dikke organische prutlaag. Enkele soorten profiteerden daarvan. Met name *Potentilla palustris* kon zich met zijn wortelstokken enorm uitbreiden, waardoor de verlanding nog versneld werd.

Vegetatieontwikkeling 1991-1998

De vegetatie van beide transecten wordt besproken aan de hand van drie tabellen. Tabellen 1 en 2 (met een selectie van soorten) laten de vegetatieontwikkeling in de tijd zien, terwijl in Tabel 3 een ruimtelijk beeld voor 1993 is vastgelegd. In Tabel 3 zijn alle soorten opgenomen.

A-raai (Tabel 1 en 3)

In het hoge deel telden we in 1991, het eerste jaar van opname, 27 soorten. De helft van deze soorten, met name die van natte en ruderaal milieus, verdween snel. *Molinia caerulea* en *Agrostis canina* nam daarna het heft in handen. Vervolgens gingen soorten van droge heiden, zoals *Carex pilulifera* en *Potentilla erecta* en net bij de opname ook *Calluna vulgaris*, langzaam achteruit. De vegetatie ontwikkelde zich spoedig tot een rompgemeenschap van *Molinia caerulea*-[*Oxycocco-Sphagnetum*].

Ook in het midden van het transect kiemden het eerste jaar veel soorten, waaronder bijzonderheden als *Apium inundatum* en *Scirpus fluitans*. Deze soorten waren niet bekend van de jaren zeventig. Wel werden ze in 1915 gevonden in kwartierhok P7.28.12 d.w.z. bij de Kruisberg, iets verder oostwaarts (Vuyck 1916). Hoewel ook hier veel soorten verdwenen, gebeurde dat hier trager - pas na vier jaar - dan in het hoge deel van de gradiënt. Dit is ongetwijfeld het gevolg van de gemiddeld nattere omstandigheden in dit deel van het transect. Daardoor bereikten *Molinia caerulea* en *Agrostis canina* pas vanaf 1994 een substantiële bedekking. Daarvoor manifesteerde zich vooral *Juncus bulbosus*. Uiteindelijk verdwenen toch de meeste soorten en is eveneens een rompgemeenschap van *Molinia caerulea* ontstaan.

Onderaan de raai, nabij de venrand, verliep de ontwikkeling duidelijk anders. In het tweede jaar ging *Juncus bulbosus* sterk domineren, in een vegetatie met bijzonderheden als *Hypericum elodes*, *Scirpus fluitans*, *Eleocharis multicaulis*, *Potamogeton polygonifolius* en *Apium inundatum*. Deze begroeiing kan gerekend worden tot de Associatie van Vlottende Bies (*Scirpetum flui-*

Zone A2 (hoge deel raai)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Totaal soorten aantal	27	15	17	14	11	13	12	8
Bedekking kruiddlaag	75%	80%	95%	95%	95%	85%	90%	90%

<i>Moinea caerulea</i>	5+	5+	5-	3	8	6	6	4	Pipenstrootje
<i>Agrostis canina</i>	2	2	5-	6	2	3	4	4	Moerasstruisgras
<i>Juncus idaeus</i>		p2	p2	p1	p2	r1	r1		Framboos
<i>Potentilla erecta</i>	p1	p1	p1	r1		p1	p1		Tormentil
<i>Carex pilulifera</i>	r1	p1		r1		p1			Pilzegge
<i>Juncus uliginosus</i>	p1	p1	p1	r1					Moerasrolklaver
<i>Hydrocotyle vulgare</i>	a1	p1	r1						Waternavel
<i>Ranunculus flammula</i>	p1	p1							Egelboterbloem
<i>Juncus bulbosus</i>	p1								Knolrus
<i>Carex oederi</i> ssp. <i>oederi</i>	a1								Dwergzegge
<i>Callitriche hamulata</i>	r1								Haaksterrekroos
<i>Polygonum hydropiper</i>	p1								Waterpeper
<i>Sph. pauciflorus</i>		p1							Veenmos

Zone A5 (middendeel raai)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Totaal soorten aantal	23	15	17	24	14	11	18	12
Bedekking kruiddlaag	15%	40%	15%	60%	95%	80%	80%	95%

<i>Moinea caerulea</i>	p1	1-	a1	4	7	7	4	7	Pipenstrootje
<i>Agrostis canina</i>	p1	1-	p1	2	2	1-	3	3	Moerasstruisgras
<i>Juncus idaeus</i>			a1	r1	p2	p1	a2	1-	Framboos
<i>Potentilla erecta</i>				m1					Tormentil
<i>Carex pilulifera</i>		p1	a1				r1	r1	Pilzegge
<i>Juncus uliginosus</i>		a1	p1	r1				r1	Moerasrolklaver
<i>Hydrocotyle vulgare</i>	a1	p1	m1	a1					Waternavel
<i>Ranunculus flammula</i>				r1					Egelboterbloem
<i>Juncus bulbosus</i>	m1	2	1-	1-					Knolrus
<i>Carex oederi</i> ssp. <i>oe</i>	p1	p1	p1	r1					Dwergzegge
<i>Potentilla palustris</i>	r1	r1	r1						Wateraardbei
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>				p1					Moeraswederik
<i>Juncus articulatus</i>	p1	p1	p1						Zomprus
<i>Juncus acutiflorus</i>			r1	r1	r1	r1	r1		Veldrus
<i>Lythrum portula</i>	p1			p1					Waterpostelein
<i>Scirpus fluitans</i>	p1	r1							Violtende bies
<i>Hypericum elodes</i>	r1			p1					Moerashertschoot
<i>Eleocharis multicaulis</i>	r1								Veelstengelige waterbies
<i>Apium inundatum</i>	r1								Ondergedoken moerasscherm

Opname A8 (lage deel raai)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Totaal soorten aantal	22	18	0	18	16	28	22	21
Bedekking kruiddlaag	10%	80%	water	40%	70%	70%	45%	90%

<i>Moinea caerulea</i>				p1	r1	a1	a1	p2	Pipenstrootje
<i>Agrostis canina</i>	p1			p1		2	1+	8	Moerasstruisgras
<i>Bidens tripartita</i>		r1		a1	p1	a4		p1	Driedeling landzaad
<i>Potentilla erecta</i>						r1	p1		Tormentil
<i>Juncus bulbosus</i>	m2	6		3	4	4	2	a2	Knolrus
<i>Callitriche hamulata</i>	p1			r1	p1				Haaksterrekroos
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	r1	p1							Duizendknoopfonteinkruid
<i>Juncus acutiflorus</i>	p1	p1							Veldrus
<i>Utricularia vulgaris</i>		p1		p1					Groot blaasjesruid
<i>Lythrum portula</i>	p1	p1		p1	r1		p1		Waterpostelein
<i>Apium inundatum</i>		p1							Ondergedoken moerasscherm
<i>Scirpus fluitans</i>	r1			p1	2	p1	p1	p1	Violtende bies
<i>Hypericum elodes</i>		p1		a1	a2	p1	a2	a4	Moerashertschoot
<i>Eleocharis multicaulis</i>	r1	p1		r1	p1		r1		Veelstengelige waterbies
<i>Scirpus setaceus</i>									Borstelbies
<i>Carex oederi</i> ssp. <i>oe</i>						p1	p1	p1	Dwergzegge
<i>Drosera intermedia</i>						a1	p1	p1	Kleine zonnedauw
<i>Hydrocotyle vulgare</i>	r1	p1		p1		a1	m2	a1	Waternavel
<i>Ranunculus flammula</i>	a1	1-		1-	1+	a2	a2	a1	Egelboterbloem
<i>Potentilla palustris</i>	r1	p1		p1	p1	a1	m2	a1	Wateraardbei
<i>Juncus articulatus</i>	p1			p1			p1	p1	Zomprus
<i>Moslaag</i>									
<i>Sph. denticulatum</i>	p1	p1		a1	a1	p1	1+	a1	Veenmos
<i>Fossombronia foveolata</i>						m4	a1		Goudkorrelmos
<i>Sph. recurvum</i>						a1	a1	2	Wratig veenmos

Tabel 1: Vegetatieopnamen van de A-raai.

Opname B1 (hoge deel raai)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Bedekking kruidlaag	20%	40%	40%	70%	70%	70%	90%	80%	
Bedekking moslaag	90%	40%	40%	20%	70%	30%	20%	20%	
Totaal soorten	15	17	20	15	10	10	11	12	
<i>Kruidlaag</i>									
Agrostis canina	a1	m2	1-	m4	a1	2	4	2	Moerasstruisgras
Juncus acutiflorus		1+	3	6	3	2	4	5+	Veldrus
Hydrocotyle vulgare	p1	p1	p1	1-	4	3	1+	1-	Watervanel
Veronica scutellata	r1	p1	a1	a2	a2	p1	a1	a1	Schildereprijs
Juncus bulbosus	p1	1-	a2	p1	a1				Knolrus
Carex oederi ssp. oederi	r1	p1							Dwergzegge
Scirpus setaceus	a2	1-	p1						Borstelbies
Ranunculus flammula	r1	p1	r1	a1					Egelboterbloem
Juncus bulbosus	1-								Greppelrus
Cirsium palustre	r1		p1	r1		p1	1-	1-	Kale jonker
Potentilla palustris				r1	p1	p1	a1	p1	Wateraardbei
Carex nigra				p1	r1	p1	p1		Zwarte zegge
<i>Moslaag</i>									
Mnium hornum	m1	3	1-						Gewoon sterrenmos
Polytrichum commune		p1	m4	a1					Gewoon haarmos
Calliergonella cuspidata			a1		p1	1-	1-	a1	Puntmos
Sphagnum recurvum			2	2	1-	2	2	2	Veenmos
Sphagnum denticulatum		a1			6				Veenmos

Opname B4 (middendeel raai)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Bedekking kruidlaag	20%	60%	30%	2%	<1%	95%	40%	25%	
Bedekking moslaag	<1%	<1%	80%	100%	<1%	<5%	90%	95%	
Totaal soorten	18	13	12	5	ven droog 3	21	13	15	
Juncus bulbosus	1-	5	m2	a1	p1	7	1-	a1	Knolrus
Hydrocotyle vulgare	a1	a1	m2	p1	a1	1-	p1	1-	Watervanel
Carex oederi ssp. oederi	p1	p1							Dwergzegge
Lythrum portula	p1	p1	2	a1					Waterpostelein
Scirpus setaceus	r1					p1			Borstelbies
Callitriche hamulata	p1		p1			p1			Haaksterkroos
Utricularia vulgaris			a1						Groot Blaasjeskruid
Glyceria fluitans	1+	3	1-			a2	a4	a1	Mannagras
Alisma plantago-aquatica	r1	r1	r1	r1		p1	p1	p1	Gewone waterweegbree
Ranunculus flammula	p1	m2	a1			1-	2	p1	Egelboterbloem
Veronica scutella	r1	p1	p1			p1	a2	a1	Schildereprijs
Juncus articulatus	p1					a1	1-	p1	Zompus
Juncus acutiflorus	p1	p1	p1			a1	a1	1+	Veldrus
Agrostis canina	p1					a1	a1	m2	Moerasstruisgras
Eleocharis palustris ssp. palustris				r1		p1	p1	p1	Gewone waterbies
Potentilla palustris						p1			Wateraardbei
Sphagnum denticulatum	a1	p1	8	10			2		Veenmos
Calliergonella cuspidata							m2	m1	Puntmos
Sphagnum palustre							4	5+	Veenmos
Sphagnum recurvum						m1	2	2	Veenmos
Drepanocladus fluitans					a1	p1	1-	2	Versikkelmoss

Opname B7 (lage deel raai)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Bedekking kruidlaag	30%	60%	15%	<1%	stoflaag	50%	40%	25%	
Bedekking moslaag	<1%	<1%	90%	100%	ven droog	<1%	70%	90%	
Totaal soorten	8	6	8	2		10	10	9	
Glyceria fluitans	2	6	1-			a2	1-	m2	Mannagras
Alisma plantago-aquatica	p1	p1				1+	a1	p1	Gewone waterweegbree
Juncus bulbosus	a1		a1	p1					Knolrus
Lythrum portula	m2	a1	a1			6	3	m1	Waterpostelein
Callitriche hamulata	p1	a1	p1				p1		Haaksterkroos
Potamogeton polygonifolius		p1				a2	m1		Duizendknoopfonteinkruid
Utricularia vulgaris			a4	p1					Groot Blaasjeskruid
Eleocharis palustris ssp. palustris	p1		r1						Gewone waterbies
Agrostis canina							p1		Moerasstruisgras
Hydrocotyle vulgare						p1	m2	1+	Watervanel
Ranunculus flammula	p1	r1				r1	p1	p1	Egelboterbloem
Veronica scutella			r1						Schildereprijs
Juncus articulatus						p1	a1	r1	Zompus
Juncus acutiflorus						p1	1-	1+	Veldrus
Sphagnum denticulatum	a1	8	10						Veenmos
Sphagnum palustre						4	4		Veenmos
Sphagnum recurvum						1-	1+		Veenmos
Drepanocladus fluitans		1-				2	3		Versikkelmoss

Tabel 2: Vegetatieopnamen van de B-raai.

is), die behoort tot het Verbond van Waternavel en Stijve moerasweegbree (*Hydrocotylo-Baldellion*), en duidt op zwak gebufferde omstandigheden. Door langdurige inundatie in winter en voorjaar van 1993 werden zowel de totale bedekking als de bedekking van Knolrus gehalveerd. In de volgende jaren handhaafden *Hypericum elodes* en *Scirpus fluitans* zich. Pas vanaf het droge jaar 1996 zijn ook *Carex oederi* subsp. *oederi* en *Drosera intermedia* steeds aanwezig, hetgeen aangeeft dat pionieromstandigheden blijven voortbestaan. Dit is een gevolg van het steeds heen en weer verschuiven van de hoogwaterlijn in de loop van de jaren. In 1997 is de totale bedekking opnieuw gehalveerd evenals de bedekking van *Juncus bulbosus*. Voor het eerst manifesteren zich Veenmossen met enige bedekking (*Sphagnum denticulatum*

en *Sphagnum recurvum*). Ook *Agrostis canina* neemt toe, wat een voorbode blijkt van een 'machtsovername' in 1998: vanaf dan gaat de soort domineren. Dit leidt overigens niet tot het verdwijnen van *Hypericum elodes* en *Scirpus fluitans*. Wel neemt *Juncus bulbosus* steeds verder in bedekking af. De Associatie van Vlottende Bies (*Scirpetum fluitantis*) handhaaft zich weliswaar, maar de vegetatie krijgt steeds meer het karakter van een soortenarm Klein-zeggenmoeras (RG *Carex nigra*-[*Caricion nigrae*]).

B-raai (Tabel 2)

Aanvankelijk kwamen in het hoge deel overwegend typische pioniers voor, waaronder *Carex oederi* subsp. *oederi*, *Scirpus setaceus* en *Juncus bufonius*. Vervolgens



Foto 2: Op de voorgrond het laagste deel van de A-raai. Herkenbaar zijn *Eleocharis multicaulis* en *Carex rostrata*. Op de achtergrond zijn pollen van *Molinia caerulea* en veldjes *Hypericum elodes* zichtbaar.

Opnamennummer	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993
Totale bedekking	95%	95%	90%	95%	95%	80%	60%	80%	90%	80%	95%	95%	95%	95%
Bed. kruidlaag	95%	95%	90%	75%	15%	60%	60%	40%	60%	70%	30%	15%	20%	15%
Bed. moslaag	< 1%	<1%	<1%	30%	80%	20%	<5%	40%	40%	40%	80%	90%	90%	90%
Aantal soorten (kruidlaag)	18	17	20	16	17	22	11	20	18	13	12	7	8	8
Molinea caerulea	5	5-	6	6	a1	1-		1-	1+					
Agrostis canina	5-	5-	4	p1	p1	2		3	1-		p1			
Juncus acutiflorus					r1	m4	r1	4	1-		m2	a1	a1	a1
Juncus bulbosus					1-	1-	4	a2	2		2	a1	1-	a1
Lythrum portula						p1	a1	p1		5-	m4	2	1-	1-
Glyceria fluitans									a1	a1	1-	1-	1-	1-
Carex oederi ssp. oedocarpa					p1	p1			r1					
Hypericum elodes						p1	p1							
Eleocharis multicaulis						r1	p1							
Scirpus fluitans							1-							
Scirpus setaceus								p1						
Callitriche hamulata									r1		p1	p1	p1	p1
Utricularia vulgaris										p1	p1	a1	a1	a4
Lysimachia thyrsoflora	r1	p1	p1	p1		p1								
Potentilla palustris	r1		r1		r1	a1			p1	p1				
Juncus articulatus					p1	a1				p1				
Hydrocotyle vulgare	p1	r1	r1	p1	m1	m2	1-	p1	1-	1-	m2	p1		
Ranunculus flammula						p1	p1		m4	m2	a1	p1		
Veronica scutellata								a1	a1	a1	p1		r1	r1
Viola palustris		r1												
Carex curta										r1				
Eleocharis palustris														r1
Potentilla erecta		p1		p1	m1									
Carex pilulifera	p1		p1	a1	a1	p1								
Calluna vulgaris	r1		p1	a1	p1	r1								
Carex panicea		r1		a1	a1	r1								
Drosera intermedia				p1	r1	r1								
Lycopus europaeus	p1	p1		r1	m1	m2		r1	p1	p1				
Lysimachia vulgaris	p1	p1	p1		a1	p1	p1		r1		r1			
Alisma plantago-aquatica											r1		r1	
Holcus lanatus	p1		p1	p1				p1						
Trifolium repens								r1						
Ranunculus repens								a1	r1					
Lotus uliginosus		p1	p1											
Galium palustre	r1	p1	p1			r1		p1	p1	p1	p1			r1
Cirsium palustre	r1	r1	p1					p1						
Stellaria uliginosum	p1	r1												
Carex ovalis								p1	p1					
Luzula campestris				r1	r1									
Agrostis capillaris	p1		p1	1+										
Rumex acetosa	r1	r1	p1	p1				p1						
Leontodon autumnalis								p1						
Hypericum humifusum								p1						
Juncus effusus				r1	r1	p1	p1	p1	r1					
Bidens tripartitus				r1	a1	1-		p1	r1					
Galeopsis tetrahit		a1	a1											
Epilobium parviflorum							r1							
Rubus idaeus	p2	p2	p2		a1									
Pinus sylvestris	r1													
Quercus robur	r1	r1	r1	r1										
Vaccinium myrtillus					r1									
Mos- en algenlaag:														
Mnium hornum				p1	p1				1-					
Calliergonella cuspidata									a1	m1				
Sphagnum palustre		p1					p1	m2	a1	1-	4	8	8	9
Sphagnum denticulatum									2	3				8
Sphagnum recurvum									m4	a1				
Polytrichum commune							p1		a1				p1	a1
Drepanocladus fluitans														1-
Zygogonium ericetorum					3	8	1+							
Fossombronina foveolata (goudkorrelmos)							p1							

Tabel 3: Vegetatieopnamen van 1993.



Foto 3: Op de voorgrond het laagste, vrijwel geheel onbegroeide deel van de B-raai. Aan de rechterzijde van de foto, voor de hoge bomen, ligt de A-raai. Tussen de berken aan de venoever zijn uitgestrekte velden van *Hypericum elodes* zichtbaar. Op de voorgrond *Juncus effusus* en *Molinia caerulea*.

nam *Juncus acutiflorus* sterk in bedekking toe. Andere de eerste jaren veel voorkomende soorten waren *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus bulbosus*, enkele veenmossen (*Sphagnum recurvum* en *Sphagnum denticulatum*) en in mindere mate *Agrostis canina*. Sinds 1995 is het aantal soorten stabiel, maar het ligt lager dan in de eerste jaren na plaggen. *Juncus acutiflorus*, *Agrostis canina*, *Hydrocotyle vulgaris* en *Sphagnum recurvum* zijn dominant en worden vanaf 1994 begeleid door *Veronica scutellata*, *Potentilla palustris* en *Carex nigra*. De vegetatie kan weliswaar nog tot het *Carici curtae-Agrostietum caninae* worden gerekend, maar begint steeds meer overeenkomst te vertonen met de rompgemeenschap van Moerasstruisgras en Zwarte zegge van het Verbond van Zwarte zegge (*Caricion nigrae*).

In het midden van de raai is de ontwik-

keling veel minder gelijkmatig dan hogerop. Na het eerste jaar zijn *Juncus bulbosus* en *Glyceria fluitans* de aspectbepalende soorten, *Lythrum portula* en *Veronica scutellata* de meer bijzondere. Het abundant optreden van *Glyceria fluitans* in een smalle zone relateren we aan de toestroming van enigszins geëutrofeerd water vanuit het nabijgelegen verschralende grasland en het achterliggende maïsp perceel. *Glyceria fluitans* en *Juncus bulbosus* waren (vrijwel) verdwenen in 1993, 1994 en 1995. Vermoedelijk is dit een gevolg van de permanente inundatie van het midden van de gradiënt gedurende deze zeer neerslagrijke jaren. In ieder geval nam de soortenrijkdom in de drie opeenvolgende natte jaren drastisch af. Waren in het droge jaar 1992 dertien soorten aanwezig, in 1995 zijn er nog maar drie overgebleven. Nieuwe soorten, aangepast aan langdurige inundaties, waren

niet in staat zich te vestigen vanwege de aanwezigheid van een dikke, drijvende en rottende mat van afgestorven plantendelen. Pas in het droge jaar 1996 herstelt de soortenrijkdom zich, opnieuw komt *Juncus bulbosus* - net als in 1992 - tot dominantie. Vanaf 1997 zijn enigszins eutrafente veenmossen (*Sphagnum recurvum* en *Sphagnum palustre*) en *Drepanocladus fluitans* de belangrijkste bedekkers. Net als in het hoge deel begint zich een rompgemeenschap van het *Caricion nigrae* te ontwikkelen met Veldrus.

De vegetatie in het laagste deel van het ven is vanaf het begin relatief soortenarm. In het eerste jaar behoorden *Callitriche hamulata* en *Lythrum portula* tot de meer bijzondere soorten. Buiten de opnamen werden in deze zone toen ook de bijzonderheden *Luronium natans* en enkele veldjes *Pilularia globulifera* waargenomen. Beide soorten waren tevoren niet van het terrein bekend. In 1992 en 1993 zijn *Glyceria fluitans* en *Sphagnum denticulatum* de meest voorkomende soorten in dit natte deel. Evenals in het midden-deel heeft de afwisseling van natte en droge jaren zijn invloed op de vegetatiesamenstelling en de soortenrijkdom van het lage deel. De ontwikkeling in beide delen is min of meer overeenkomstig, zij het dat in het lage deel (1) de soortenrijkdom lager is en (2) in het nattere jaar 1998 *Drepanocladus fluitans* en de enigszins eutrafente veenmossen, die karakteristiek zijn voor het *Caricion nigrae*, weer verdwenen zijn. In het laagste deel blijkt de variatie nog sterker door de opgetreden meteorologische variatie te worden beïnvloed dan in het middel-hoge.

Conclusies

In de A-raai blijken veel pioniers nog in de zaadbank aanwezig. Aanvankelijk kiemen de soorten in de hele gradiënt. Het feit dat

ook hoger in de gradiënt soorten van ~~natter~~ omstandigheden kiemen, wijst erop dat ~~het~~ vroeger blijkbaar natter was! Al snel ~~differe~~ rentieert de vegetatie van de hoge en lage delen zich. De ontwikkeling in en nabij ~~het~~ het ven verschilt wezenlijk van die in de hoge en middelhoge delen. Verschillen in de inundatieduur tussen de verschillende jaren zijn van grote invloed op de jaarlijkse vegetatiesamenstelling. Hoger in de gradiënt is de ontwikkeling veel gelijkmatiger, terwijl in het laagste deel - naast een geschikte waterkwaliteit - jaarlijkse wisselingen in het oppervlaktewaterpeil een belangrijke factor zijn voor de voortdurende aanwezigheid van pioniers.

Opvallend is dat in de B-raai typische pioniers van voedselarme omstandigheden zoals *Scirpus setaceus*, al snel het veld ruimen. Vergelijkbaar met de A-raai is de verschillende ontwikkeling van de hoge en lage delen van de gradiënt. Bovenaan is een duidelijke ontwikkeling zichtbaar van een pionier- naar een soortenarme vegetatie, in dit geval een rompgemeenschap van het *Caricion nigrae*.

Onderaan de gradiënt zorgt de afwisseling van droge en natte jaren voor een krimpende en uitbreidende plas en zodoende voor een heen en weer schuivende waterlijn. Deze meteorologische en hydrologische dynamiek uit zich in grote populatieschommelingen van soorten. Sommige soorten pendelen heen en weer in de gradiënt (*Juncus acutiflorus*, *Hydrocotyle vulgaris*), terwijl andere verschijnen en verdwijnen (*Glyceria fluitans*, *Juncus bulbosus*).

De hoge delen van de B-raai verschillen van die van de A-raai door de aanwezigheid van *Juncus acutiflorus*, *Scirpus setaceus* en *Veronica scutellata* en de afwezigheid van *Molinia caerulea*. Deze verschillen in soortensamenstelling hangen samen met de aard van de aangrenzende begroeiing: een voormalig heideveld bij de A-raai (thans

geplant met *Pinus sylvestris*) en een nat moorland bij de B-raai (rompgemeenschap van het *Caricion nigrae*).

Evaluatie van de vegetatieontwikkeling en toekomstperspectief

Wat hebben de ingrepen in het Grote Ven na bijna 10 jaar opgeleverd? Het van jaar op jaar in detail volgen van twee vegetatiegradiënten via aansluitende PQ's heeft een nauwkeurig beeld gegeven van de vegetatieontwikkeling. De optredende verschuivingen zijn soms heel subtiel, maar kunnen ook heel rigoureuus zijn.

In ieder geval hebben de ingrepen van 1990 in en om het ven geleid tot herstel van mesotrafente pioniergemeenschappen van het Verbond van Waternavel en Stijve moerasweegbree (*Hydrocotylo-Baldellion*). In en buiten de raaien ontwikkelde zich de Associatie van Vlottende Bies (*Scirpetum fluitantis*). Buiten de raaien vestigde zich over vele vierkante meters eveneens de Pilvaren-associatie (*Pilularietum globuliferae*), op kortstondig droogvallende plekken met laagjes organisch materiaal. Aan de noordwestzijde van het ven heeft zich op de hoge oever de Associatie van Moeraswolfsklauw en Bruine snavelbies (*Lycopodio-Rhynchosporium*) gevestigd. Behalve de naamgevende soorten handhaven zich hier het fraaie paarskleurende wier *Zygogonium ericetorum*, het levermos *Fossombronina foveolata* en als vrijwel vanzelfsprekend *Drosera intermedia*.

Het herstelbeheer heeft helaas niet geleid tot de terugkeer van de Associatie van Borstelgras en Klokjesgentiaan (*Gentiano pneumonanthes-Nardetum*). Veel kenmerkende soorten van deze gemeenschap hebben een kortlevende zaadbank, terwijl juist aan de zuid- en oostzijde van het ven nabij de voormalige groeiplaatsen van deze soorten meer hout had moeten worden verwijderd. Behalve dat heischrale

graslanden lichtminnende begroeiingen zijn, zorgt bladval voor snelle stapeling van organisch materiaal en extra toevoer van nutriënten.

Ondanks deze teleurstelling heeft de terugkeer van *Scirpus fluitans*, *Hypericum elodes*, *Eleocharis multicaulis*, *Pilularia globulifera*, *Apium inundatum* (alle met het optimum binnen het *Hydrocotylo-Baldellion*), *Lythrum portula* (*Hydrocotylo-Baldellion* en *Nanocyperion*), *Viola palustris*, *Menyanthes trifoliata* (*Caricion nigrae*), *Rhynchospora fusca* en *Lycopodium inundatum* (*Ericion tetralicis*) het Grote Ven weer 'naar grote hoogte' gebracht. Voeg daarbij de soorten van het *Nanocyperion flavescens* (*Scirpus setaceus*, *Carex oederi* ssp. *oederi* en *Hypericum humifusum*) die zich nog steeds in lage aantallen handhaven, de nieuwvestigingen van *Carex lasiocarpa* en het in sommige jaren overvloedig tot bloei komen van *Utricularia vulgaris*, en het herstel mag tot op heden geslaagd worden genoemd. Overigens heeft onderzoek laten zien dat niet alleen de vegetatiekundige waarde van het ven is toegenomen, maar dat ook herstel van de fauna heeft plaatsgevonden, waaronder libellen (Van de Wetering 1992). Natuurlijk zou het prachtig zijn wanneer tevens *Deschampsia setacea*, *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris* en *Carex limosa* terug zouden keren. Dit achten wij onwaarschijnlijk. De standplaatscondities van deze fijnproevers kunnen alleen worden hersteld wanneer in de omgeving van het ven verstrekkende herstelmaatregelen worden genomen gericht op vernatting en vermindering van de fluctuaties van het grond- en oppervlaktewaterpeil. Zelfs wanneer we er in zouden slagen het milieu van deze soorten opnieuw te creëren, dan nog is het twijfelachtig of ze opnieuw zullen verschijnen. Dat geldt zeker voor de twee laatstgenoemde soorten. De dispersiemogelijkheden van deze soorten in ons gefragmenteerde land-

schap zijn beperkt en het is onwaarschijnlijk dat zaden van deze soorten zich nog in de zaadbank bevinden.

Het herstel na de eenmalige ingreep begin jaren negentig bleek vooral in de lage delen van de gradiënt structureel, vooral dankzij de grote meteorologische verschillen in dit decennium. Hierdoor kunnen soorten over de gradiënt pendelen. In droge jaren komen kale bodems vrij, in natte jaren verdrinken begroeiingen van vochtige standplaatsen. Daarnaast speelt bij de B-raai de toestroming van min of meer verontreinigd, lokaal grondwater een rol, de eerste jaren in het veld lokaal goed zichtbaar als 'groene kwel' (voedselrijk grondwater met algenontwikkeling).

Hoger op de gradiënt was de opleving slechts tijdelijk. Dit komt vermoedelijk door het optreden van verdroging als gevolg van de vroegere ingrepen in de omgeving van het ven (aanleg van rabatsystemen en uitgebreide bebossing), en waarschijnlijk ook door ingrepen in het nabijgelegen dal van de Oude IJssel.

Toekomst

Voortzetting van de positieve ontwikkelingen vraagt naar onze mening lokaal om aanvullende beheersmaatregelen. De hogere delen van de gradiënt aan de noordzijde zouden eens in de paar jaar gemaaid dienen te worden om terugvallen in de oorspronkelijke soortenarme toestand te vertragen en herstel van heiden te bevorderen. Door aan de noord-, zuid- en oostzijde de bosrand wat verder terug te zetten kan eutrofiëring door bladinvall worden vermindert. Verwijdering van jonge dennen aanplant aan de noordzijde van het ven bevordert waarschijnlijk ook de toestroming van lokaal, zwak gebufferd grondwater over de leem- en oerbanklaag. Tevens leidt het kappen van bos aan deze zijden van het ven tot uitbreiding van het areaal ook

van oorsprong aanwezige natte heide en heischraal grasland.

Ter hoogte van de B-raai bleek aanvankelijk eutrofiëring vanuit naastgelegen percelen een negatieve invloed op de vegetatieontwikkeling te hebben. Door verwerving van een nabijgelegen maisakker en verschralling van aangrenzende graslanden door plaggen en extensieve begrazing lijkt dit probleem grotendeels verholpen. Wel hebben zich in het ven tot op zekere hoogte voedingsstoffen kunnen ophopen. Wellicht kan herstel van het doorstroombekarakter van het ven leiden tot verdere afname van het voedingsstoffenniveau en de stapeling van organisch materiaal vertragen. Door de vinger aan de pols te houden en lokaal aanvullend beheer te plegen kan het Grote Ven ook in de toekomst een prachtig mesotrofiëvensysteem blijven.

The 'Grote Ven' (near Doetinchem, Prov. of Gelderland) successfully restored?

In 1990 restoration measures were carried out in the Grote Ven, a small originally nutrient-poor, soft water near Doetinchem (Achterhoek region, eastern part of the Netherlands). To counteract eutrophication the thick organic mud layer was removed, whereas in the higher parts of the gradient the organic top soil was sod-cut. Two transects of permanent plots were installed, in which the vegetation development was surveyed yearly during the years 1991-1998. Within one year rare species such as *Hypericum elodes*, *Pilularia globulifera*, *Scirpus fluitans*, *Luronium natans* and *Eleocharis multicaulis* appeared. Both transects consisted of a lower and higher part. In the higher parts species richness rapidly decreased and species-poor frame communities have developed, such as frame communities of *Molinia caerulea*-[*Oxy-cocco-Spagnetea*] and of *Carex nigra*-

Agrostis canina-[*Caricion nigrae*]. In the west parts of the gradient, in and nearby the surface water, pioneer communities of the *Scirpetum fluitantis* have developed. It is likely this development is due to the large meteorological variation during the last decade of the twentieth century. This variation caused prolonged inundation during wet years, due to which open soils, poor in organic material and with low vegetation cover, were re-established. It is concluded that the measures have led to successful restoration, although some additional measures are recommended.

Literatuur

- Anonymus (1886). Phanerogamae et Cryptogamae vasculares waargenomen te Terborg (Wisch en Sillevorde) en Doetinchem den 25 en 26 juli 1885, Nederlands Kruidkundig Archief II(4): 402-407.
- Arts, G.H.P. (1990). Deterioration of Atlantic soft-water systems and their flora, a historical account. Proefschrift, Katholieke Universiteit Nijmegen. 197 pp.
- Arts, G.H.P., E.J. Weeda & V. Westhoff (1992). Verspreiding, oecologie en plantensociologische positie van *Morassmele*, *Deschampsia setacea* (Hudson) Hackel. *Stratiotes* 4: 26-48.
- 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 in opdracht van Ministerie LNV. 206 pp.
- Brouwer, E., J.G.M. Roelofs, R. Bobbink & G.M. Verheggen (1998). Herstelbeheer in verzuurde en geëutrofiëerde zachte wateren: waar en wanneer zinvol? In: R. Bobbink, J.G.M. Roelofs & H.B.M. Thomassen. Effectgerichte maatregelen en behoud biodiversiteit in Nederland. Katholieke Universiteit Nijmegen, 29-52.
- Bruijn, O. de & J. Hofstra (1997). Kleinschalig herstelbeheer in het Boddenbroek op het landgoed Twickel. *De Levende Natuur* 98: 289-295.
- Buskens, R.F. (1993). De vegetatie-ontwikkeling van het Beuven. *Stratiotes* 7: 38-52.
- Dijk, J. van & V. Westhoff (1960a). Situatie en milieu van Choorven, Witven en Van Eschenven in het licht van wijzigingen die zich in het decennium 1946-1956 daarin hebben voltrokken. In: J. van Dijk, Fr. de Graaf, W. Graafland, A.A. de Groot, J. Heimans, J.Th. Koster, A.P.C. de Vos, H.F. de Vries, A. van der Werff & V. Westhoff, 1960. *Hydrobiologie van de Oisterwijkse vennen*. Publicatienummer 5 van de Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam, 9-12.
- Dijk, J. van & V. Westhoff (1960b). De veranderingen in de vegetatie van het Choorven van 1948 tot en met 1955. In: J. van Dijk, Fr. de Graaf, W. Graafland, A.A. de Groot, J. Heimans, J.Th. Koster, A.P.C. de Vos, H.F. de Vries, A. van der Werff & V. Westhoff, 1960. *Hydrobiologie van de Oisterwijkse vennen*. Publicatienummer 5 van de Hydrobiologische Vereniging, Amsterdam, 13-24.
- Jansen, A.J.M. (2000). Hydrology and restoration of wet heathland and fen meadow communities. Proefschrift RU Groningen. 189 pp.
- Jansen, A.J.M. & U. Vegter (1991). Herstel van natuurwaarden in het Grote Ven bij Doetinchem. *Natuur & Landschap in Achterhoek en Liemers* 5: 3-10.
- Kloos, A.W. (1932). Het geslacht *Utricularia* in Nederland. *Nederlands Kruidkundig Archief* 1932: 321-346.
- Roelofs, J.G.M. 1991. Vegetation under

- chemical stress: effects of acidification, eutrophication and alkalinisation. Proefschrift, Katholieke Universiteit Nijmegen. 167 pp.
- Schoof-van Pelt, M.M. (1973). *Littorelletea*. A study of the vegetation of some amphiphitic communities of western Europe. Proefschrift, Katholieke Universiteit Nijmegen. 216 pp.
- Suringar, W.F.R. (1887). Verslag over den toestand der Vereeniging Nederlandsch Kruidkundig Archief II (5): 41-47.
- Vuyck, L. (1916). Verslag van de Zomerexcursie 1915 in de omstreken van Doetinchem. Nederlands Kruidkundig Archief 1915: 20-33.
- Westhoff, V. (1950). Enkele opmerkingen over de verandering in de flora en vegetatie van Overijssel in de afgelopen 25 jaar. In: Winst en Verlies 1925-1950. Gedenkboek van het Oversticht.
- Westhoff, V. (1993). Gegevens omtrent de plantensociologische positie van *Deschampsia setacea* (Hedson) Hackel in Noord-Jutland, Denemarken. *Stratiotes* 7: 26-28.
- Westhoff, V. (1999). Natuurbeheer, onze verantwoordelijkheid voor de biosfeer. In: P. van den Heuvel & P. Nienhuis, Natuurbeheer, onze verantwoordelijkheid voor de biosfeer, verslag van de eerste Victor Westhoff-lezing. Nijmegen University Press, 13-48.
- Westhoff, V., P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen, E.E. van der Voo, I.S. Zonneveld & R. Westra (1973). Wilde planten, flora en vegetatie in onze natuurgebieden deel 3. Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland, Amsterdam. 359 pp.
- Wetering, B. van de (1992). Gevolgen van herstelwerkzaamheden in het Grote ven voor de libellenfauna. *Natuur & Landschap in Achterhoek en Liemers* 6: 9-12.