

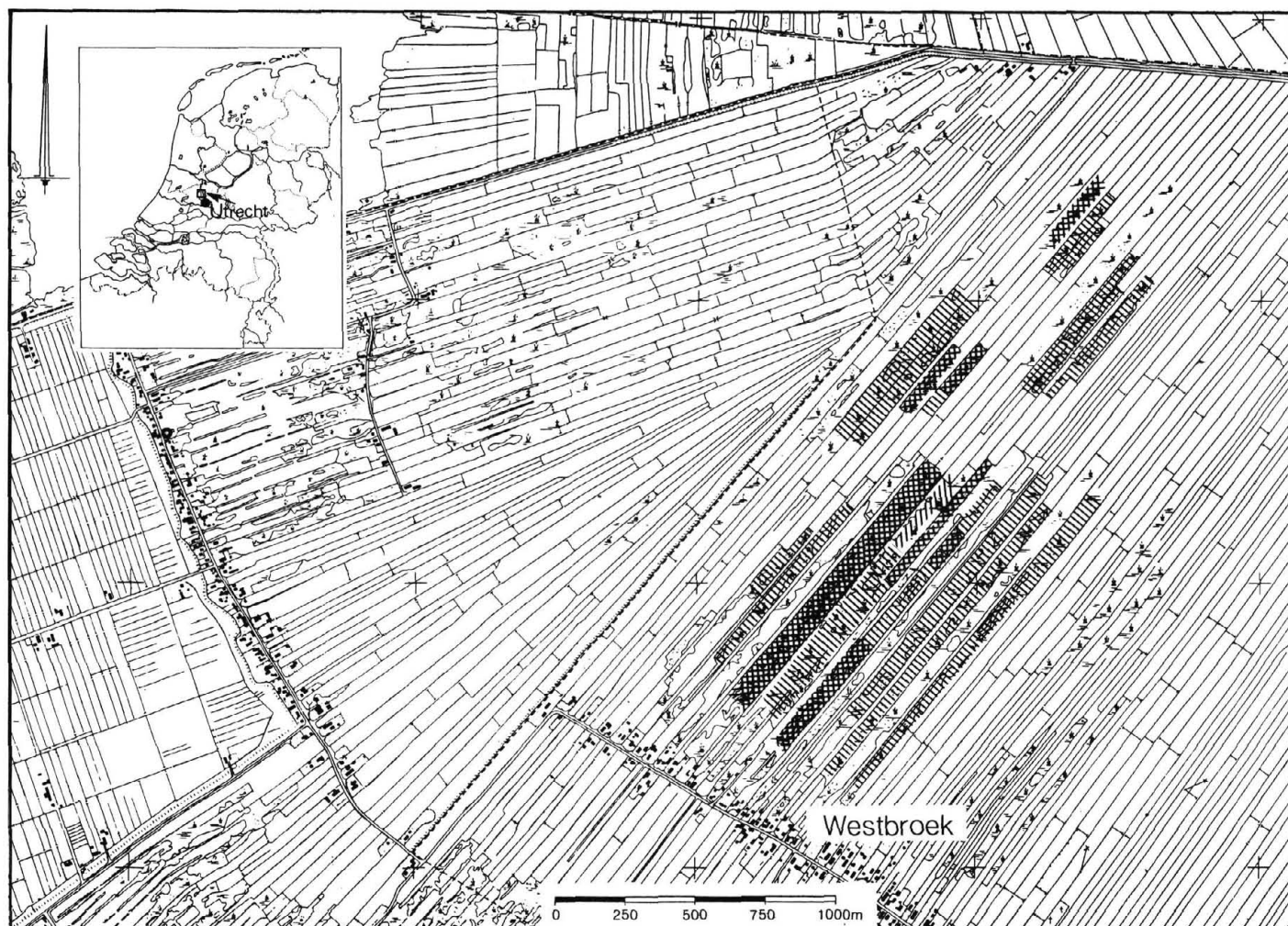


Fig. 1. Kaart van het studiegebied. De evenwijdige lijnen zijn sloten. De enkel gearceerde gedeelten zijn petgaten met een moerasbos-vegetatie, de dubbel gearceerde gedeelten zijn petgaten met trilvenen.

Map of the study area. The long parallel lines are ditches. The hatched areas are turf ponds with alder forests, the double hatched areas are ponds with floating fens.

loop van de tijd steeds verder met planten gaan dichtgroeien. In beide genoemde gebieden zijn nu prachtige verlandingsreeksen aanwezig met drijftillen, rietlanden, trilvenen en elzen- en wilgenbossen. De plantengemeenschappen van deze veenmoerassen zijn uitvoerig beschreven (Bakker, 1971, 1976; De Vries, 1969; Van Dijk, 1944; Westhoff, 1953, 1955; Westhoff et al., 1971).

De soortenrijkste en zeldzaamste, en tegelijk de meest kwetsbare stadia in deze verlandingsreeksen vormen de trilvenen; dit zijn oecosystemen waarin de vegetatie een drijvende wortelmat heeft gevormd die zo stevig is dat erop gelopen kan worden. In hun mooiste vorm worden trilvenen gekarakteriseerd door plantengemeenschappen als de associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge

Van moerasbos naar trilveen?

Een onderzoek naar zaadvoorraden

Trilvenen zijn botanisch waardevolle, soortenrijke laagveenmoerassen, die in Nederland zeldzaam zijn geworden als gevolg van de verontreiniging van grond- en oppervlaktewater. De natuurlijke successie van trilveen naar moerasbos heeft het trilveen-areaal eveneens doen afnemen: trilvenen die 's zomers niet worden gemaaid zijn vrijwel alle 'verbost'. Dit artikel houdt zich bezig met de vraag, of moerasbossen, door het kappen en verwijderen van de bomen, weer tot trilvenen kunnen worden omgevormd. Daartoe is onderzoek gedaan naar de soortensamenstelling van de zaadvoorraad in de bodem van trilvenen en moerasbossen.

De laagveenmoerassen in Noordwest-Overijssel en in de Vechtstreek behoren tot de botanisch zeer waardevolle gebieden van Nederland. Door het uitbaggeren van veen in vroeger eeuwen zijn hier de karakteristieke landschappen ontstaan van lange smalle plassen (petgaten), gescheiden door intacte veenstroken (legakkers). De petgaten zijn in de

J. T. A. Verhoeven &
A. G. van der Valk



1 — Trilveen met zegge-soorten, met op de achtergrond een begraasde legakker.

Fen with sedge species, and pasture in the background.

2 — Trilveen met dominantie van Holpijp en Ronde zegge, met vanaf de rand indringende elzen.

Fen with dominance of *Equisetum fluviatile* and *Carex diandra*, with penetrating alders.

3 — Typische situatie voor de polder Westbroek, met van links naar rechts een met moerasbos begroeid petgat, een begraasde legakker (Gele lis, op de foto zichtbaar, wordt door koeien gemeden), een sloot, en een trilveen met geëutrofiëerde rand en verspreide elzen.

Typical landscape setting, with alder forest, pasture, ditch and fen in linear arrangement.

(*Scorpidio-Caricetum diandrae*), met o.a. Ronde zegge, Waterdrieblad, Moeraskartelblad en Slank wollegras, en de Veenmos-Draadzegge-associatie (*Sphagno-Caricetum lasiocarpea*), met o.a. Draadzegge, Sterzegge (*Carex echinata*), Blauwe zegge (*Carex panicea*) en *Malaxis (Hammarbya paludosa)* (Segal, 1969). Dergelijke plantengemeenschappen zijn karakteristiek voor relatief voedselarme omstandigheden en komen uitsluitend voor op plaatsen met aanvoer van relatief voedselarm (grond)water (Van Wirdum, 1979, 1981; Beltman, 1987). Vanwege de sterk toegenomen voedselrijkdom van het Nederlandse grond- en oppervlaktewater, en ook vanwege cultuurtechnische ingrepen in het landschap, zijn veel trilvenen achteruitgegaan of verdwenen.

Trilvenen kunnen zich alleen handhaven bij een consequent beheer van maaien in de zomer. Dit voorkomt verdere successie naar elzen- en wilgenstruweel. Bovendien worden bij afvoer van het maaisel zoveel voedingsstoffen aan het systeem onttrokken, dat eutrofiëring als gevolg van de hoge stikstoftoevoer via de regen kan worden tegengegaan (Beltman et al., 1986; Meuleman et al., 1987).

Het totale nog resterende areaal trilvenen in Nederland is klein. In sommige gebieden, zoals de polder Westbroek in het Vechtplassengebied, zijn de laagveenmoerassen pas in de laatste decennia in handen gekomen van natuurbeschermingsinstanties; een relatief groot deel van de petgaten heeft zich daar reeds ontwikkeld tot elzen- en wilgenbos. Momenteel wordt door Staatsbosbeheer in de genoemde polder geëxperimenteerd met het uitbreiden van het areaal aan trilvenen door moerasbos-





foto: Bert Bos

sen te kappen, de stronken met een lier te verwijderen en de vegetatie 's zomers te gaan maaien. Voor het slagen van deze opzet is het uiteraard belangrijk dat de juiste milieu-omstandigheden voor een trilveen-vegetatie worden gecreëerd. Minstens even belangrijk is het echter dat de karakteristieke trilveensoorten, eventueel als zaad of vegetatieve diaspore (b.v. uitloper of winterknop), ter plaatse zijn of er kunnen geraken.

Dit artikel beschrijft een vergelijkend onderzoek naar de diasporenvoorraad van de hogere planten in moerasbossen en trilvenen in de polder Westbroek.

Methoden

Rond 15 oktober 1986 werden bodemonsters genomen in 16 trilvenen en 21 broekbossen in de polder Westbroek. Ieder monster omvatte een 5 cm dik bodemlaagje van 30 bij 40 cm dat intact werd losgesneden en in een ondiepe bak van ongeveer dezelfde afmetingen werd geplaatst. De bakken werden in een kas (20°C) geplaatst met kunstmatige be-

Tabel 1. De aanwezigheid van soorten in de zaadvoorraad van trilvenen en moerasbossen vergeleken met hun aanwezigheid in de vegetatie.

Aantal — gemiddeld aantal zaailingen per m².

Pres — gemiddelde presentie in de zaadvoorraad, c.q. de vegetatie.

Bedek — gemiddelde bedekking.

UFK — Uurhokfrequentieklasse volgens van der Meijden et al. (1984). Deze maat voor de zeldzaamheid van soorten is gebaseerd op het aantal uurhokken (5 × 5 km) waarin een soort in Nederland voorkomt:

0: 0 uurhokken

1: 1-3 uurhokken

2: 4-10 uurhokken

3: 11-29 uurhokken

4: 30-79 uurhokken

5: 80-189 uurhokken

6: 190-410 uurhokken

7: 411-710 uurhokken

8: 711-1210 uurhokken

9: 1211-1677 uurhokken

P* — minder dan 0,5 zaailingen per m².

Presence of species in the seed bank of fens and carr forests in the polder Westbroek compared to their presence in the vegetation.

Aantal — number of seedlings per m².

Pres — average presence in the seed bank or the vegetation.

Bedek — average vegetation cover.

UFK — Frequency of distribution in 5 × 5 km quadrats in The Netherlands (see scale indicated above).

P* — less than 0.5 seedlings per m².



Soorten		TRILVEEN				MOERASBOS				UFK
		Zaadvoorraad		Vegetatie		Zaadvoorraad		Vegetatie		
		Aant (m²)	Pres (%)	Bedek (%)	Pres (%)	Aant (m²)	Pres (%)	Bedek (%)	Pres (%)	
Soorten van zoetwatermoerassen										
Bitterzoet	<i>Solanum dulcamara</i>					11	24	3.4	59	9
Blauw glidkruid	<i>Scutellaria galericulata</i>	1	6	0.0	0	0	0	0.2	6	8
Cyperzegge	<i>Carex pseudocyperus</i>	16	50	1.2	38	31	24	0.2	6	6
Dotterbloem	<i>Caltha palustris</i>	120	25	2.3	44	2	10	0.2	9	7
Gele lis	<i>Iris pseudacorus</i>	5	25	2.1	84	7	14	1.3	50	7
Gewone waterbies	<i>Eleocharis palustris</i>	1	13	0.2	6	3	14	0.0	0	8
Gewone engelwortel	<i>Angelica sylvestris</i>						0	0	31	9
Grote watereppe	<i>Sium latifolia</i>	0	0	0.3	13					8
Grote boterbloem	<i>Ranunculus lingua</i>	3	13	1.6	59					5
Grote egelskop	<i>Sparganium erectum</i>	0	0	0.2	9					7
Harig wilgenroosje	<i>Epilobium hirsutum</i>	1	13	0.1	3	1	29	0.0	0	9
Holpijp	<i>Equisetum fluviatile</i>	0	0	3.8	91	0	0	1.9	56	7
Kattestaart	<i>Lythrum salicaria</i>	2	19	1.0	41	4	24	1.5	59	8
Klein blaasjeskruid	<i>Utricularia minor</i>	0	0	0.9	19					5
Kleinbloemige basterdwederik	<i>Epilobium parviflorum</i>	15	38	0.0	0	2	33	0.0	0	8
Kleine waterweegbree	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	2	19	0.5	22	1	10	0.0	0	9
Kleine watereppe	<i>Berula erecta</i>					8	10	0.0	0	8
Leverkruid	<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	6	0.9	31	9	5	0.2	6	8
Liesgras	<i>Glyceria maxima</i>	0	0	0.5	16	3	10	0.6	19	9
Lisdodde	<i>Typha spp.</i>	0	0	0.2	16	12	33	0.0	0	8
Mattenbies	<i>Scirpus lacustris</i>	0	0	0.4	16					6
Moerasandoorn	<i>Stachys palustris</i>	1	6	0.6	22					8
Moerasbasterdwederik	<i>Epilobium palustre</i>	6	31	0.0	0					6
Moerashertshooi	<i>Hypericum elodes</i>					2	19	0.0	0	4
Moeraswalstro	<i>Galium palustre</i>	10	38	4.0	94	6	5	1.5	44	7
Moeraszegge	<i>Carex acutiformis</i>	0	0	0.1	6	0	0	0.8	6	6
Pijptorkruid	<i>Oenanthe fistulosa</i>	14	6	0.2	9					7
Pluimzegge	<i>Carex paniculata</i>					31	14	1.5	16	6
Riet	<i>Phragmites australis</i>	1	6	1.0	31	0	0	0.8	25	9
Scherpe zegge	<i>Carex acuta</i>	0	0	1.2	19					7
Waterlelie	<i>Nymphaea alba</i>	0	0	0.3	13					8
Watermunt	<i>Mentha aquatica</i>	11	25	3.1	63	7	24	0.6	22	8
Waterscheerling	<i>Cicuta virosa</i>	0	0	0.5	22					6
Watertorkruid	<i>Oenanthe aquatica</i>	4	13	0.5	19					8
Waterzuring	<i>Rumex hydrolapathum</i>	5	13	1.8	72	9	24	0.2	9	8
Wolfspoot	<i>Lycopus europaeus</i>	10	50	2.8	84	8	52	0.9	34	8
Trilveensoorten										
Draadzegge	<i>Carex lasiocarpa</i>	0	0	0.8	28					5
Hennegras	<i>Calamagrostis canescens</i>	174	75	2.1	53	59	62	7.8	100	6
Melkeppe	<i>Peucedanum palustre</i>	6	25	2.5	97	8	33	0.9	38	8
Moerasbasterdwederik	<i>Epilobium palustre</i>					6	19	0.0	0	6
Moeraskartelblad	<i>Pedicularis palustris</i>	16	31	2.5	34					4
Moerasvaren	<i>Thelypteris palustris</i>	59	25	0.6	16	180	57	0.2	9	5
Moerasviooltje	<i>Viola palustris</i>	0	0	0.2	6	2	5	0.9	25	6
Moeraswederik	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	71	56	4.9	88	47	48	1.8	66	5
Padderus	<i>Juncus subnodulosus</i>	0	0	3.5	66	0	0	0.2	6	6
Ronde zegge	<i>Carex diandra</i>	20	31	4.0	59	15	14	0.0	0	5
Slank wollegras	<i>Eriophorum gracile</i>	0	0	0.5	13					2
Snavelzegge	<i>Carex rostrata</i>	7	19	2.8	53	0	0	0.6	16	6
Wateraardbei	<i>Potentilla palustris</i>	5	31	5.5	69	1	14	0.9	31	6
Waterdrieblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>	8	13	10.3	91	0	0	0.5	16	5
Zeegroene muur	<i>Stellaria palustris</i>	15	31	0.9	31	1	5	0.0	0	6
Zompzegge	<i>Carex curta</i>	59	44	0.2	6	14	19	0.8	22	5
Zonnedaauw	<i>Drosera rotundifolia</i>	1	6	0.0	0					6
Soorten van moerasbossen										
Bosveldkers	<i>Cardamine flexuosa</i>					0	0	0.4	9	5
Braam	<i>Rubus sp.</i>					0	0	18	44	8
Elzenzegge	<i>Carex elongata</i>					0	0	1.0	13	6
Gelderse roos	<i>Viburnum opulus</i>					0	0	0.4	16	7
Gewone hennepnetel	<i>Galeopsis tetrahit</i>					0	0	0.5	22	7
Grote brandnetel	<i>Urtica dioica</i>					P*	5	0.4	16	9
Lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>					0	0	0.4	16	8
Smalle stekelvaren	<i>Dryopteris carthusiana</i>					0	0	2.2	78	7
Sporkehout	<i>Frangula alnus</i>					0	0	2.5	28	8
Wilg	<i>Salix spp.</i>	15	31	1.3	25	2	19	14.2	78	8
Zachte berk	<i>Betula pubescens</i>	1	6	0.4	19	18	33	11.0	38	6
Zomereik	<i>Quercus robur</i>					0	0	0.5	19	8
Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	0.6	22	27	76	29.1	84	9

Soorten		TRILVEEN				MOERASBOS				UFK
		Zaadvoorraad		Vegetatie		Zaadvoorraad		Vegetatie		
		Aant (m²)	Pres (%)	Bedek (%)	Pres (%)	Aant (m²)	Pres (%)	Bedek (%)	Pres (%)	
Soorten van ruderaal standplaatsen en vochtige graslanden										
Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i>	0	0	0.3	9	0	0	1.5	34	9
Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>	44	25	0.4	9	16	33	0.0	0	8
Gewone wederik	<i>Lysimachia vulgaris</i>					0	0	2.2	41	8
Greppelrus	<i>Juncus bufonius</i>	45	31	0.0	0	50	14	0.0	0	8
Grote weegbree	<i>Plantago major</i>	1	6	0.0	0	1	10	0.0	0	9
Kale jonker	<i>Cirsium palustre</i>	6	13	1.0	38	2	14	0.9	38	8
Koekoeksbloem	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	4	25	0.2	6	P*	33	0.2	6	7
Moeraspaardestaart	<i>Equisetum palustre</i>	0	0	0.9	31	0	0	1.0	31	9
Moerasspirea	<i>Filipendula ulmaria</i>					1	5	0.9	28	8
Paardebloem	<i>Taraxacum sp.</i>					1	10	0.1	3	9
Pinksterbloem	<i>Cardamine pratensis</i>	23	63	2.4	63	3	10	0.8	25	8
Pitrus	<i>Juncus effusus</i>	30	13	0.0	0	2	10	0.2	6	9
Rietorchis	<i>Dactylorhiza majalis</i>	0	0	0.5	19					6
Ruw beemdgras	<i>Poa trivialis</i>	18	31	0.6	22	57	57	1.2	38	9
Tweerijsige zegge	<i>Carex disticha</i>	2	19	0.3	9	2	5	0.0	0	6
Valeriaan	<i>Valeriana officinalis</i>	0	0	0.8	25	0	0	0.6	22	8
Waternavel	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1	6	1.0	13	0	0	0.6	16	8
Witbol	<i>Holcus lanatus</i>	4	25	0.5	13	P*	5	1.0	47	9
Zomprus	<i>Juncus articulatus</i>	19	31	0.0	0	7	24	0.0	0	8
Zegge-soorten	<i>Carex sp.</i>	40	13	—	—					
TOTAAL		920		85.1		690		106.8		

lichting (12 uur per etmaal) en dagelijks met kraanwater begoten.

Gedurende ongeveer 6 maanden werden alle opgekomen zaailingen regelmatig gedetermineerd, geteld en verwijderd. De soortensamenstelling van de kiemkrachtige zaadvoorraad in deze milieus werd vergeleken met de soortensamenstelling van de ter plaatse aanwezige vegetatie. Hiervoor werd gebruik gemaakt van de studie van Van Slochteren & Higler (1979), die een vegetatiekundige studie van de moeras-systemen in de polder Westbroek hebben gemaakt. Omdat zowel in hun als in onze studie vrijwel alle in de polder voorkomende trilvenen en broekbossen zijn bemonsterd, zijn de gegevens goed vergelijkbaar.

De mate van overeenkomst tussen de samenstelling van de vegetatie en de zaadvoorraad werd berekend.

Met behulp van de standaardlijst van de Nederlandse flora (Van der Meijden et al., 1984) werd de mate van zeldzaamheid van de gevonden soorten nagegaan.

Resultaten

In tabel 1 wordt een vergelijking gemaakt tussen de zaadvoorraad en de vegetatie van de onderzochte trilvenen. In de tabel is duidelijk te zien dat de soortensamenstelling van zaadvoorraad en vegetatie sterk op elkaar lijkt; 48 soorten

werden als zaailing in de monsters aangetroffen, terwijl 59 soorten in de vegetatie van meer dan één trilveen voorkomen. De zaadvoorraad en vegetatie hebben 39 soorten met elkaar gemeen. De meeste aangetroffen soorten zijn karakteristiek voor zoetwatermoerassen, trilvenen en vochtige graslanden, maar ook werden enkele zaailingen van bomen en ruderaal soorten in de trilveen-bodems gevonden.

De tabel bevat een soortgelijke vergelijking voor moerasbossen. Ook hier is de gelijkenis tussen de soortensamenstelling van de zaadvoorraad en de vegetatie frappant; van de 46 soorten in de zaadvoorraad en 50 soorten in de vegetatie zijn er 31 die in beide voorkomen. Het is niet verwonderlijk dat de vegetatie hier veel meer bos-soorten en minder trilveen-soorten bevat.

Zowel in de trilvenen als in de moerasbossen is een klein aantal soorten in de zaadvoorraad aangetroffen dat niet in de vegetatie voorkomt. Het gaat hierbij om enkele goede windverbreiders, die zich in de vegetatie klaarblijkelijk niet kunnen handhaven. Ook is een aantal soorten wel in de vegetatie, maar niet in de zaadvoorraad aanwezig. Dit zijn voornamelijk zeldzame soorten, die in de relatief kleine zaadvoorraad-monsters een kleine trefkans hebben, en soorten die zich vooral vegetatief voortplanten.

De lage presentie-waarden voor de



meeste soorten, zowel in de zaadvoorraad als in de vegetatie van beide systemen geven aan, dat de soortensamenstelling zeer gevarieerd is. Wanneer we de presentie (aanwezigheid) en abundantie (talrijkheid) van soorten voor de 4 verschillende gegevens-bestanden (trilveen-zaadvoorraad, trilveen-vegetatie, moerasbos-zaadvoorraad en moerasbos-vegetatie) kwantitatief vergelijken door middel van rangcorrelatie (zie tabel 2), dan blijken de zaadvoorraden van trilveen en moerasbos het sterkst op elkaar te lijken. Een veel geringere similariteit vertoont de zaadvoorraad van trilvenen met de vegetatie van trilvenen, en de zaadvoorraad van moerasbossen met de vegetatie van moerasbossen.

In de vegetatie en/of de zaadvoorraad van trilvenen werden 16 vrij zeldzame tot zeldzame, karakteristieke soorten gevonden (zie tabel 3). Van deze trilveensoorten werden er 3 tevens in de vegetatie van moerasbossen gevonden, terwijl er 2 in de zaadvoorraad van moerasbossen werden aangetroffen en 4 in beide. De overige 7 soorten zijn noch in de vegetatie, noch in de zaadvoorraden van moerasbossen gevonden.

Discussie

In hoeverre met behulp van de gegevens verzameld in deze studie de ontwikkeling van de vegetatie van een moerasbos na kappen en verwijderen van de stronken kan worden voorspeld, is moeilijk aan te geven. De condities in de kas benaderen de situatie in het veld in het voorjaar, wanneer naar verwachting de meeste kieming van zaden zal optreden, vooral omdat het verwijderen van bomen veelal in de winter plaatsvindt. In ieder geval kunnen een aantal grote lijnen worden aangegeven.

Na het verwijderen van de bomen uit een moerasbos, zal de vegetatie zich gaan ontwikkelen uit de reeds aanwezige ondergroei, die ongeveer 50% van de bodem bedekt, en uit zaailingen, die vooral op de onbegroeide gedeelten van de bodem een kans zullen krijgen om zich te vestigen. Op basis van de gegevens in tabel 1 kan voorspeld worden dat 47 ondergroei-soorten in gekapte moerasbossen kunnen voorkomen, hoewel dat er in ieder afzonderlijk moerasbos minder zullen zijn. Voorts kunnen nog eens 15 soorten, waaronder typische trilveensoorten als Ronde zegge en Zeegroene muur zich uit de zaadvoorraden van de moerasbossen in de vegetatie vesti-

	Trilveen Vegetatie	Moerasbos Zaadvoorraad	Moerasbos Vegetatie
Tv Zaadvoorraad	0.46	0.64	0.12
Tv Vegetatie	—	0.22	0.23
Mb Zaadvoorraad	—	—	0.26
Tv Zaadvoorraad	0.46	0.61	0.02
Tv Vegetatie	—	0.22	0.16
Mb Zaadvoorraad	—	—	0.23

Tabel 2. Correlaties tussen de samenstelling van de zaadvoorraden van trilvenen en moerasbossen, en tussen de zaadvoorraad en de vegetatie van trilvenen, respectievelijk moerasbossen.

De aangegeven getallen zijn de correlatie-coëfficiënten berekend volgens de Spearman rangcorrelatie-methode.

In de bovenste helft van de tabel zijn de correlatie-coëfficiënten gebaseerd op gemiddelde presentie weergegeven, in de onderste helft de correlatie-coëfficiënten gebaseerd op gemiddeld aantal c.q. gemiddelde bedekking.

Table 2. Correlations between the compositions of the seed banks of fens and carr forests, and between the seed banks and the vegetations of fens and carr forests, respectively.

The figures are the correlation coefficients as calculated according to the Spearman rank correlation method.

Coefficients based on mean presence are indicated at the top, those based on mean number of seedlings and cover at the bottom of the table.

trilveen — fen; moerasbos — carr forest; zaadvoorraad — seed bank.

Soort	Afwezig	VEG	ZV	VEG + ZV
Draadzegge (28%)	X			
Grote boterbloem (59%)	X			
Klein blaasjeskruid (19%)	X			
Moeraskartelblad (34%)	X			
Slank wollegras (13%)	X			
Waterscheerling (22%)	X			
Zonnedauw (5%)	X			
Padderus (66%)		6%		
Snavelzegge (53%)		16%		
Waterdrieblad (91%)		16%		
Ronde zegge (59%)			14%	
Zeegroene muur (31%)			5%	
Moerasvaren (16%)				9%
Moeraswederik (88%)				66%
Wateraardbei (69%)				31%
Zompzegge (6%)				22%

Tabel 3. Het voorkomen van 16 tamelijk zeldzame tot zeldzame trilveensoorten (UFK 6 of minder) in moerasbossen:

Afwezig — niet gevonden in vegetatie of zaadvoorraad;

VEG — aanwezig in de vegetatie van moerasbossen, maar niet in de zaadvoorraad;

ZV — aanwezig in de zaadvoorraad, maar niet in de vegetatie;

VEG + ZV — aanwezig in de vegetatie en in de zaadvoorraad.

Achter iedere soort is tussen haakjes de presentie in de vegetatie van de onderzochte trilvenen weergegeven. De getallen in de tabel geven de presentie in de vegetatie van moerasbossen (kolommen VEG en VEG + ZV) of de presentie in de zaadvoorraad van moerasbossen (kolom ZV).

Table 3. The occurrence of 16 fen species in carr forests:

Afwezig — absent in vegetation or seed bank;

VEG — present in the vegetation of carr forests, but not in the seed bank;

ZV — present in the seed bank but not in the vegetation;

VEG + ZV — present in the seed bank and in the vegetation.

Values in brackets: presence in the vegetation of fens.

4 — Bodemonsters van trilvenen en moerasbossen in de kas na 6 maanden; alle zichtbare planten zijn kiemplanten.
Seed bank samples in the greenhouse after 6 months; all plants have germinated in the course of the experiment.

gen. Van de 16 gevonden typische, vrij zeldzame tot zeldzame trilveensoorten (UFK 6 of minder) zullen er 9 een goede kans maken om zich in een gekapt moerasbos te vestigen (zie tabel 3). De overige 7 soorten van deze groep zijn in het geheel niet in moerasbossen aangetroffen en zullen zich dus waarschijnlijk niet in de gekapte locaties kunnen vestigen.

Op grond van de verzamelde gegevens kan nog iets meer gezegd worden over het verschil tussen de soortensamenstelling van trilvenen en 'ontboste' moerasbossen. De meest voorkomende

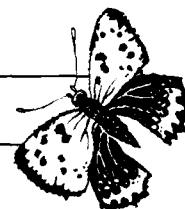
Historie en beheer

Een interessante vraag is, hoe het ontbreken van (zaden van) bepaalde soorten in de moerasbossen te verklaren is. Hebben deze soorten daar in vroegere successiestadia wel deel uitgemaakt van de vegetatie en zijn zij vervolgens uit vegetatie en zaadvoorraad verdwenen? Of hebben de moerasbossen een heel andere ontwikkeling doorgemaakt dan de trilvenen en zijn de nu ontbrekende soorten daar ook nooit geweest? Deze vraag is niet gemakkelijk te beantwoorden, zoals hieronder zal blijken.



soorten in de vegetatie van trilvenen zijn Melkeppe (presentie 97%), Moeraswalstro (94%), Holpijp (91%), Waterdrieblad (91%), Moeraswederik (88%), Gele lis (84%) en Wolfspoot (84%). Voorspeld kan worden, dat in de ontboste situatie daarentegen Hennegrass (presentie 100%), Smalle stekelvaren (78%), Zwarte els-zaailingen (76%), Moeraswederik (66%), Bitterzoet (59%), Kattestaart (59%) en Holpijp (56%) de meest voorkomende soorten zullen zijn.

Zowel de trilvenen als de moerasbossen in de polder Westbroek hebben zich ontwikkeld door verlanding van petgaten die tussen 1880 en 1910 zijn gegraven (Ten Broeke & Griffioen, 1986). Hoewel het verloop van de successie, ook in vegetatiekundige zin, globaal wel bekend is (zie b.v. Westhoff et al., 1971), is er nauwelijks onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van de vegetatie op de lange termijn. In ieder geval is duidelijk, dat de plassen dichtgroeien met grote zeggen, Riet en Mattenbies,



veelal vanaf de oever of vanuit drijftillen met Waterscheerling en Cyperzegge die zich tot eilanden ontwikkelen. Vanuit dit 'drijvend rietland' zijn zowel de huidige moerasbossen als de huidige trilvenen ontstaan. Zeker is dat de nu nog bestaande trilvenen alleen dankzij een consequent zomermaaibeheer niet zijn verbost. Het is echter niet met zekerheid te zeggen, of de moerasbossen gedurende de successie ook een echt trilveenstadium met een soortensamenstelling gelijk aan de huidige, gemaaide trilvenen hebben gekend, of dat zij zich direct uit het 'drijvend rietland' hebben ontwikkeld. Een studie van luchtfoto's van de polder Westbroek (Ten Broeke & Griffioen, 1986) heeft aan het licht gebracht, dat alle petgaten in het midden van de dertiger jaren nog open plassen waren. In de periode tot 1950 groeiden de meeste petgaten in snel tempo dicht, waarschijnlijk met 'drijvende rietlanden'. Vanaf de vijftiger jaren worden ook struiken zichtbaar, die in sommige petgaten uitgroeien tot bomen, in andere (waarschijnlijk onder invloed van maaien) weer verdwijnen. Een onderzoek naar het voorkomen van pollen en macroresten van planten in de bodems van trilvenen en moerasbossen zou hierover nog veel nauwkeuriger informatie kunnen opleveren.

Conclusie

Uit het hier besproken onderzoek is gebleken dat moerasbossen in de polder Westbroek waaruit de bomen zijn verwijderd, zich slechts zeer ten dele tot een echte trilveenvegetatie kunnen ontwikkelen. Om deze reden is het veel verstandiger om direct aan trilvenen grenzende moerasbossen of gedeeltelijk 'verboste' trilvenen met de zaag en de lier te behandelen dan geïsoleerd liggende bossen. Wanneer men deze laatste categorie bossen wil omvormen tot goed ontwikkelde trilvenen, zal het haast onvermijdelijk zijn om zaden van de ontbrekende soorten te introduceren. In hoeverre dit uit een oogpunt van natuurbehoud verantwoord is, zal nog nader bekeken moeten worden. In een land als het onze, met veel verdwenen natuurwaarden, sterk toegenomen isolatie van nog overgebleven natuurgebieden en groeiende belangstelling voor natuurontwikkeling, zal een diepgaande discussie over het verspreiden van diasporen in te ontwikkelen natuurgebieden gevoerd dienen te worden.

Literatuur

- Bakker, P.A., 1971. De Vechtplassen. *Natuur* 68: 81-100.
- Bakker, P. A., 1976. De betekenis van de Vechtstreek. In: Bakker, P. A. (ed.) "De Noordelijke Vechtplassen". Uitgave Stichting Commissie voor de Vecht en het oostelijk en westelijk plassengebied. pp. 9-29.
- Beltman, B., J. T. A. Verhoeven & J. G. Vermeer, 1986. Trilvenen. Drijvend ecosysteem bedreigd. *Natuur en Techniek* 54: 444-459.
- Beltman, B., 1987. Agrohydrologisch onderzoek in de Westbroekse Zodden. *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 26: 231-244.
- Broeke, M. ten & G. Griffioen, 1986. Trilvenen in het Vechtplassengebied. Historie en beheer. Rapport vakgroep Botanische Oecologie RUU.
- Dijk, J. van, 1944. Successie in het Kortenhoefse veengebied. *De Levende Natuur* 49: 37-44.
- Meuleman, A. F. M., R. P. de Ridder, B. Beltman & J. T. A. Verhoeven, 1987. Balansstudies en het beheer van trilvenen in het Utrechtse veenweidegebied. *Landschap* 4: 123-135.
- Meijden, R. van der, E. J. M. Arnolds, F. Adema, E. J. Weeda & C. L. Plate, 1984. *Standaardlijst van de Nederlandse flora* 1983. Rijksherbarium, Leiden.
- Segal, S., 1966. Ecological studies of peat-bog vegetation in the North-Western part of the province of Overijssel (The Netherlands). *Wentia* 15: 109-141.
- Slochteren, J. H. van & R. M. Higler, 1979. De Westbroekse zodde — typologie en kartering van de vegetatie. Instituut voor Systematische Plantkunde, RUU, Rapport nr. 528.
- Vries, H. A. de, 1969. Het moerasgebied ten Oosten van de Loosdrechtse Plassen, zomers 1961 en 1962. In: Leentvaar, P. (ed.) "De Zuidelijke Vechtplassen". RIVON verhandeling nr. 7. Uitgave: Stichting voor de Vecht en het oostelijk en westelijk Plassengebied. 11-44.
- Westhoff, V., 1953. De plantengroei van de Vechtplassen. *Natuur en Techniek* 21: 314-319.
- Westhoff, V., 1955. Vorming en plantengroei in het West-Nederlandse veengebied. *Natuur en Techniek* 23: 273-277.
- Westhoff, V., P. A. Bakker, C. G. van Leeuwen, & E. E. van der Voo, 1971. Wilde planten. Deel II. Uitgave Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, Amsterdam.
- Wirdum, G. van, 1979. Dynamic aspects of trophic gradients in a mire complex. *CHO-TNO The Hague, Proc. & Inf.* 25: 66-82.
- Wirdum, G. van, 1981. Linking up the natec subsystem in models for the water management. *CHO-TNO Proc. and Inform.* 27: 108-128.

Summary

From carr forest to quaking fen? A study of seed banks.

Quaking fens (trilvenen) with a species-rich vegetation occur in turf ponds in the polder Westbroek, The Netherlands. The vegetation of these fens is mown annually with light machinery to prevent further succession to Alder and Willow carr. Such carr forests (moerasbossen) have developed in turf ponds that have not been mown for a long time. The objective of this study was to investigate if these carr forests can be restored to quaking fens by cutting the trees, pulling the stubs and installing an annual mowing regime. The seed banks of 16 quaking fens and 21 carr forests were studied by placing 30 × 40 × 7 cm soil samples in the greenhouse and recording all seedlings that emerged during 6 months subsequent to the sampling. The species composition of the seed banks was compared with that of the actual vegetation in the fens and carr forests.

The seed banks of fens and forests were more similar than were the seed banks and vegetation of either fens or forests. When the tree canopy is removed from a carr forest, it is predicted that 47 species from the forest understory will persist. An additional 15 species can become established from the forest seed banks. Seven uncommon fen species, however, are predicted to be missing from cleared sites. It would be necessary to sow these species or to transplant them into recently cleared sites, in order to completely restore carr forests to quaking fens.

Dankwoord

Wij zijn de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO) erkentelijk voor de bezoekersbeurs die zij heeft verleend aan Prof. dr. A. G. van der Valk. Voorts danken wij Prof. dr. P. van der Aart, Dr. Ir. B. Beltman, Drs. W. Koerselman en Drs. J. H. van Slochteren voor het kritisch doorlezen van dit artikel.

Dr. J. T. A. Verhoeven
Vakgroep Botanische Oecologie
Rijksuniversiteit Utrecht
Lange Nieuwstraat 106
3512 PN Utrecht

Prof. Dr. A. G. van der Valk
Department of Botany
Iowa States University
Ames, Iowa 50011, USA