

tom: de leden van PKN blijven gewoon leden, en blijven als vanouds *Stratiotes* ontvangen.

Voor wie na deze uiteenzetting nog geïnteresseerd is in meer juridische bijzonderheden of anderszins in de nieuwe status van de Kring, ligt bij elk van de bestuursleden een afschrift van de stichtingsakte ter inzage. Ook kan men zich wenden tot het bestuur met voorstellen om gebruik te maken van de nieuwe juridische mogelijkheden van de jonge Stichting.

Bij het verschijnen van dit nummer is het excursie seizoen alweer in volle gang. Dit jaar prijkt het recordaantal van 35 excursies op het programma, waaronder enkele bezoeken aan het buitenland. Nieuw op de lijst is het Groothertogdom Luxemburg, met als voornaamste excursiedoel soortenrijke bossen op kalkgrond. Het bestuur is opnieuw alle excursieleiders zeer erkentelijk voor hun enthousiaste medewerking, in het bijzonder bij de nadere organisatie en invulling van de excursies.

Ook het voorbije halfjaar was sprake van enkele memorabele gebeurtenissen. Op 10 maart promoveerde Henny van der Windt te Groningen op een historisch onderzoek over de natuurbescherming in ons land. In zijn proefschrift, getiteld *En dan: wat is natuur nog in dit land? Natuurbescherming in Nederland 1880-1990*, wordt ook uitgebreid ingegaan op de rol die de plantensociologie in dezen heeft gespeeld.

Henk Doing werd op 16 februari j.l. onderscheiden met de Dr. Abraham Schierbeekprijs van de stad 's-Gravenha-

ge voor zijn grote verdiensten voor de natuurbescherming, in het bijzonder met betrekking tot het duingebied Meijendel. Bij het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg verscheen onlangs een rijk geïllustreerd, tweetalig boek over de bremrapen van Midden- en Noord-Europa van de hand van Karel Kreutz: *Orobanchae. Die sommerwurzararten Europas/The European broomrape species*.

Dit nummer van *Stratiotes* omvat vier bijdragen. Allereerst gaat Ron van 't Veer in op de verspreiding, de typologie en het beheer van de Nederlandse moerasheiden (*Sphagno palustris-Ericetum*). Eddy Weeda beschrijft, als aanvulling op een eerder artikel in *Stratiotes*, het voorkomen van het *Pellio-Conocephaletum* in de Biesbosch. Klaas van Dort en Henk Siebel presenteren een aanzet om te komen tot een overzicht van de mossengemeenschappen in Nederland. In de laatste bijdrage bespreekt Kees Bruin de standplaats en plantensociologische positie van de Armbloemige waterbies (*Eleocharis quinqueflora*) in ons land.

Tenslotte is in dit nummer een index toegevoegd van de artikelen die in de afgelopen tien nummers van *Stratiotes* (1990-1995) zijn gepubliceerd.

De redactie

Verspreiding, typologie en beheer van de Nederlandse moerasheiden (*Sphagno palustris-Ericetum* Meltzer 45)

R. van 't Veer

Tot de meest interessante vegetaties van het Laagveendistrict behoren de verlandingsgemeenschappen waarin een of meer heidesoorten het aspect bepalen. Deze zogenaamde moerasheiden, behorende tot het *Sphagno palustris-Ericetum* (syn. *Sphagnetum palustri-papilloso* Westhoff & Den Held 69), werden zo'n halve eeuw geleden al opgemerkt en beschreven door Wim Meijer (1944, 1946a, 1947, 1949) en Jacques Meltzer (1945).

Meijer was gefascineerd door het *Sphagno palustris-Ericetum* en verzamelde systematisch gegevens om een beter inzicht te krijgen over de ecologie, successie en typologie van deze gemeenschap. Vanaf zijn eerste publicatie heeft Meijer zich afgevraagd of de moerasheiden het eindstadium van de verlanding vormen of dat zij uiteindelijk in een veenmosrijk berkenbroek (volgens de thans geldende nomenclatuur *Carici curtae-Betuletum*) overgaan. Hij kwam tot de conclusie dat beide gemeenschappen een eindstadium in de successie vormden en onafhankelijk van elkaar konden ontstaan (Meijer 1946a, 1947). Deze opvatting is slechts gedeeltelijk juist, maar kon tot in de jaren zeventig vrijwel ongewijzigd standhouden (Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979). Inmiddels weten we dat het *Sphagno pa-*

lustris-Ericetum een tijdelijk "eindstadium" in de verlanding vormt, dat slechts in stand kan worden gehouden door een regelmatig (maai)beheer. Zonder beheer gaat de moerasheide onherroepelijk over in een veenmosrijk moerasbos (zie Successie en beheer).

Wat de typologie betreft kwam Meijer (1946a) tot de conclusie dat er geen essentiële verschillen tussen moerasheiden met Gewone dophei (*Erica tetralix*), Kraaihei (*Empetrum nigrum*), Rode bosbes (*Vaccinium vitis-idaea*) en Veenbessoorten (*Oxycoccus palustris*, *Oxycoccus macrocarpos*) bestonden. Deze conclusie was echter gebaseerd op opnamen welke afkomstig waren uit de Noordhollandse brakwatervenen (Meijer 1944) en was dus niet zonder meer landelijk geldig. Met het verschijnen van het werk van Den Held et al. (1992) leek zo'n indeling eindelijk voorhanden. De Nederlandse moerasheiden werden door deze auteurs in twee typen gesplitst, namelijk een type met *Sphagnum fimbriatum* en een type met *Sphagnum recurvum* var. *fallax*. Ook deze indeling is echter niet bevredigd, omdat te weinig opnamen uit de brakwatervenen zijn gebruikt.

Uit het bovenstaande valt te concluderen dat sinds de beschrijving van het

Tabelnummer	11111111112222222	222333333333344
Gebied	1234567 8901234567890123456	789012345678901
Auteur	WWWWWW nwwVNNnNwwwwwwwwww	PLNNNNVVNNNNNNNN
Uniek opnamennummer	BBKXBWn MHHBHHMHHHHHHHbHwHH	MMHHHHBHHHHHHHH
	2	22
	11511 2 62 22	1122266 22 2
	13..1v3 1117462566674317v77	38842777464345
	2074458 5356100134534064156	168893787490950

VARIANT	Kalkrijke variant	Variant met S. fimbriatum	typische variant met S. recurvum
---------	-------------------	---------------------------	----------------------------------

Kensoorten Oxycocco-Sphagnetea

Aulacomnium palustre	2.3.322	332.4..222322522223	252.22..22222.2
Drosera rotundifolia	2523222	2223.22222223322222	234525332224522
Erica tetralix	53.7752	666597.5527.5753527	..2286697.45545
Cephalozia connivens	2.	.22.35.4.22223.2222	234548.322.4222
Eriophorum angustifolium	...2..	...3...1....2....	..32.1.2...2...2
Kurzia pauciflora	.....	.....	...6...6...5..

Kensoorten Sphagnetalia magellanici/Oxycocco-Ericion

Polytrichum juniperinum v. affine	.....	3.....25.25...3538	3.4..2...52..4.
Sphagnum rubellum	.....	...2..222..8.....	..4..4...42.2.8
Sphagnum papillosum	.....	.....63.....	..5.....4.2....
Sphagnum magellanicum	...6..	2.....	..2.....
Andromeda polifolia	.....	.....	.....

Diff. soorten Sphagno palustris-Ericetum

Phragmites australis	2453263	533322322222332222	.52454352224424
Sphagnum palustre	.955959	37855886999922799..	28.251654222...
Calypogeia fissa	3....22	222..232222.32.222.	.222223.2..22.2
Dicranum bonjeanii	2...3.	653.44.4...22.....	2252.2..254...2
Sphagnum fimbriatum	..6..76	6223826235352263272	.....

Subassociatie anthoxanthetosum

Empetrum nigrum	.....	.....	.....9.....
Anthoxantum odoratum	2...3.2	2..	.2.....2.....
Hydrocotyle vulgaris	2.2....	.....	.....1.....
Scirpus tabernaemontani	.....	.....	.....

Variant met Oxycoccus macrocarpos

Oxycoccus macrocarpos	.....	.....	.....
Juncus effusus	.....	.....2.....	.....

Subassociatie molinietosum

Oxycoccus palustris	.355.58	5562323	3.....
Vaccinium vitis-idaea	5.	985627.237776	696422.....
Juncus subnodulosus	3...3..	.2.3...1....22....	3.22...222.4232
Molinia caerulea	53..3.1	532724.22223833.252	.5825962225525
Salix aurita/cinerea	222..24	.1....2.1141.2.122.	1..421.
Rhamnus frangula	.232.11	.2..22.2.1.2222.24.	22...22..24

Kalkrijke variant

Calamagrostis canescens	223.2.2	.....	.3.....
Potentilla palustris	22.321.	.....	.....
Equisetum fluviatile	1323...	.....	.....
Menyanthes trifoliata	22332..	.....	.....3.....
Myrica gale	.4534..	...3.....	36.....
Carex elata	.2.221.	.....	.....
Carex lasiocarpa	..332.2	.....	.....

Tabelnummer	4444444455555555	556666666666777777	7777888888
Gebied	2345678901234567	890123456789012345	6789012345
Auteur	vEOIHLkvIEEEIIIOJ	LOKKJvTJZZIJJJUOOJ	JOHHI000IO
Uniek opnamenummer	ZMsSWMMZMRRCMSMM	MsVVVZMVUZMEMEMsVV	EVWWssSs
	1 1 1 1 W O 1 1 1		
	685023 6 1108023	V6kk15 B406947360B	84 60499
	3712454929634358	g112B3810165791352	2n34176243

VARIANT	var. met Erica tetralix	variant met Empetrum nigrum	var. met Ox. macrocarpos
---------	-------------------------	-----------------------------	--------------------------

Kensoorten Oxycocco-Sphagnetea

Aulacomnium palustre	38.2.532665.5288	2.333533255.853.63	5622....2.
Drosera rotundifolia	.3...3...353.32.3	52...3...22.322255.2	42.
Erica tetralix	59994855885385..	8256.33.....	.....
Cephalozia connivens	25...3...35.....2	6.23.....	.....
Eriophorum angustifolium	.3...33...3.....5	.2...3...2...4343222	462414....
Kurzia pauciflora	.....	.....	.....

Kensoorten Sphagnetalia magellanici/Oxycocco-Ericion

Polytrichum juniperinum v. affine	2.5	2...8...	.....
Sphagnum rubellum	.....	.....5....37...	.....
Sphagnum papillosum	.....	.....	.....
Sphagnum magellanicum	.....	.....	.....
Andromeda polifolia	.....	..53.....	.....

Diff. soorten Sphagno palustris-Ericetum

Phragmites australis	2324165335333533	521222333232358263	5322254254
Sphagnum palustre	.3...4689..953.66	..79..69..3..53..9	6.....2
Calypogeia fissa	32...22.253..2.2	..22.224.2.2253...	5.2.....
Dicranum bonjeanii	5..3...3.55	3...5.....	.....
Sphagnum fimbriatum	.5....2...528...	2455973.....	..22.....

Subassociatie anthoxanthetosum

Empetrum nigrum	.....	695553955997953687	59.....
Anthoxantum odoratum	3222235325552535	2.3323.35225375262	5222..242.
Hydrocotyle vulgaris	..12.2232355653.	5.2.3.1.6355.534..	42425
Scirpus tabernaemontani	22..52..	2.....3...22..	5.....

Variant met Oxycoccus macrocarpos

Oxycoccus macrocarpos	.....	.422.....	3 5688599579
Juncus effusus	...2.....2..4..	2....1..	12527

Subassociatie molinietosum

Oxycoccus palustris	.....	.....	.....
Vaccinium vitis-idaea	.....	.....	.....
Juncus subnodulosus	.....	.....	.....
Molinia caerulea	.....	.....	.....
Salix aurita/cinerea	2.....	2...	.....
Rhamnus frangula	1.....	.....	.....

Kalkrijke variant

Calamagrostis canescens	2.....	.....	.....
Potentilla palustris	.....	.....	.....
Equisetum fluviatile	.....	.....	.....
Menyanthes trifoliata	.....	.....	.....
Myrica gale	.....	.....	.....
Carex elata	.....	.....	.....
Carex lasiocarpa	.....	.....	.....

Begeleiders Sphagno palustris-Ericetum

<i>Pohlia nutans</i>	2...222	.22322.22232.2.2222	.22224.32222222
<i>Betula pubescens</i>	24..14.	6...1.2.2412...2454	6.4..13..1.42..
<i>Polytrichum commune</i>	.....	272.2422.2.223.3523	822252..5.21226

Begeleiders Nardo-Callunetea

<i>Calluna vulgaris</i>	.....	.....	.....5.....
<i>Potentilla erecta</i>	3...1.3	.....	2212.2....2.12

Begeleiders Parvocaricetea/Scheuchzerietea

<i>Sphagnum recurvum</i>	536632.	6763542553...7.....	6.8685669759895
<i>Pallavicinia lyelli</i>	.....	.....1..	.2..22...2...2
<i>Carex nigra</i>	2.2.1..	.....	.3.....2.....
<i>Viola palustris</i>	31..2..	.....	.....

Overige soorten

<i>Agrostis canina</i>	222.2..	.....	.....2.....1
<i>Alnus glutinosa</i>	.1331..	1..	.....
<i>Aronia spec</i>	.....	.....21.....	2..1..2
<i>Carex acutiformis</i>	1....2	1..	3.....
<i>Carex curta</i>	2.....	.....	.....
<i>Carex panicea</i>	22..2..	2...	2.....
<i>Carex riparia</i>	.....	.....	.....2.....
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.....	.....	.....
<i>Chamaerion angustifolium</i>	2	1..	.....
<i>Cirsium palustre</i>	2..2...	.....	.....
<i>Cladonia species</i>	.....	2.....	.....
<i>Drepanocladus fluitans</i>	.....	.....	.....
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.....	.....112....2...1..	1.....
<i>Dryopteris cristata</i>	12	.22..1..21..222...	23.....11.....
<i>Dryopteris dilatata</i>	.....	.....	2.....
<i>Eupatorium cannabinum</i>	..2.1..	.....	.....1.....
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	.....	.....	.....1.....
<i>Holcus lanatus</i>	2...2..	.....	3.....
<i>Juncus conglomeratus</i>	.....	.....2.....	.....
<i>Luzula multiflora</i>	2...221	2.....	.....
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.....	.....	.....
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2....2	21.....	.....
<i>Osmunda regalis</i>	.....	.....	.....11.....
<i>Peucedanum palustre</i>	..23.1.	.....	2.....
<i>Platanthera bifolia</i>	.....	.....	.....
<i>Polytrichum longisetum</i>	.....	.....2.....	.....
<i>Potentilla anglica</i>	.....	.....	.....
<i>Pteridium aquilinum</i>	.....	.....21.....	5.55..
<i>Rubus fruticosus</i>	14	.2..12.1122..211242	2...21.....2
<i>Rumex acetosa</i>	2	.....	2.....
<i>Salix repens</i>	42222..	2.....	42..
<i>Sorbus aucuparia</i>	.....	4...2.....2..	.....
<i>Sphagnum capillifolium</i>	.....	.....	6.....2.....
<i>Sphagnum squarrosum</i>	2.....	5.....1..	.....
<i>Sphagnum subnitens</i>	7.....	3.....	.....
<i>Succisa pratensis</i>	.....	.....2.....	1.....
<i>Typha angustifolia</i>	2	1.....	.....

Begeleiders Sphagno palustris-Ericetum

<i>Pohlia nutans</i>	25....2..3.2323.	..22....32533.3...	5.....
<i>Betula pubescens</i>	2...8..1...5....	.22235.5....5.427	.2212.....
<i>Polytrichum commune</i>	5.2.....	.575.....53...	69422.2...

Begeleiders Nardo-Callunetea

<i>Calluna vulgaris</i>	68	...69.....	.....
<i>Potentilla erecta</i>	...2.3..2.....	3422.2.....	4...

Begeleiders Parvocaricetea/Scheuchzerietea

<i>Sphagnum recurvum</i>	7653.6..66528755	.2..6755..95.55695	7666244884
<i>Pallavicinia lyelli</i>	.2.....2..5..2	2...2...322.2.2...	..22.....
<i>Carex nigra</i>	2.....5	.323.....2.....	4....
<i>Viola palustris</i>	.2...2.122..2..	2.1.....	.....

Overige soorten

<i>Agrostis canina</i>	.....	.....	.....4
<i>Alnus glutinosa</i>	.....	.....	.....
<i>Aronia spec</i>	..2.....	.2.....	..24..1..
<i>Carex acutiformis</i>	.....	.....	.....
<i>Carex curta</i>	2.....	2.....	.....
<i>Carex panicea</i>	.....	.....	.....4..
<i>Carex riparia</i>	3.2.....	2.....	.....
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	3...5...	3.....2.2.2...	.....
<i>Chamaerion angustifolium</i>	.....	.2.....	.....
<i>Cirsium palustre</i>	.....	1.....	2..
<i>Cladonia species</i>	.2...2.....	.....	.....
<i>Drepanocladus fluitans</i>	2...2...	2..2.....	2.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.3..2.2...3...	..33...2.....2.	2..1.....
<i>Dryopteris cristata</i>	.2...5.....	.222.2.2...2...	2.....5
<i>Dryopteris dilatata</i>	.....	.1...2.....2.	.....
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.....	.....	.....2
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	.....	.....	.....
<i>Holcus lanatus</i>	.11..323..23.2.	2.....3....1..	12.2.
<i>Juncus conglomeratus</i>	..2...3..32...	2.....	5.2.
<i>Luzula multiflora</i>	222.2.2...2...	.12.22...2.....	.....
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	22.....	.....	2.....
<i>Lysimachia vulgaris</i>	...2.....	.....	.....
<i>Osmunda regalis</i>	...1.....4...	.....	.....
<i>Peucedanum palustre</i>	5.....	1.....	.....
<i>Platanthera bifolia</i>	...2...22.....	.....	.....
<i>Polytrichum longisetum</i>	.5...2.2...3..	.2.....2...	.....
<i>Potentilla anglica</i>	2.....2.	...3.....	.....
<i>Pteridium aquilinum</i>	.....	.....	.....
<i>Rubus fruticosus</i>	2...12.....	..23...2...2...2	.....
<i>Rumex acetosa</i>	22..22..1	1.....22.....	1..1
<i>Salix repens</i>	.....	.1.....	5.....
<i>Sorbus aucuparia</i>	2.....	.22.2.2.....	.2...2...
<i>Sphagnum capillifolium</i>	.....	9.....	.....
<i>Sphagnum squarrosum</i>	.....	.....2.....	.....
<i>Sphagnum subnitens</i>	6.....	.....	5.....
<i>Succisa pratensis</i>	.....	.....	.....
<i>Typha angustifolia</i>	3.....3...	2.....	.....

Soorten welke in 2 opnamen voorkomen: *Agrostis stolonifera*: opn. 50:3, opn. 51:5; *Amelanchier x lamarckii*: opn. 60:2, opn. 67:1; *Carex echinata*: opn. 1:2, opn. 33:2; *Carex paniculata*: opn. 13:1, opn. 14:2; *Cephaloziella elasticha*: opn. 20:2, opn. 26:2; *Dactylorhiza majalis*: opn. 1:1, opn. 78:2; *Festuca ovina*: opn. 1:1, opn. 58:2; opn. 58:1; *Hypnum cupressiforme*: opn. 8: 2, opn. 43:2; *Hypochaeris radicata*: opn. 48: 2, opn. 72:2; *Leontodon saxatile*: opn. 52:2, opn. 58:1; *Lophocolea bidentata*: opn. 7:2, opn. 20:2; *Lythrum salicaria*: opn. 1:1, opn. 47:2; *Sanguisorba officinalis*: opn. 1:1, opn. 5:1; *Sphagnum russowii*: opn. 19:2, opn. 25:5

Soorten welke slechts in 1 opname voorkomen: *Agrostis capillaris*: opn. 28:3; *Amblystegium serpens*: opn. 11:3; *Arrhenatherum elatius*: opn. 52:3; *Atrichum undulatum*: opn. 24:1; *Aulacomnium androgynum*: opn. 24:1; *Bidens tripartita*: opn. 85:1; *Calliergonella cuspidata*: opn. 62:2; *Campylopus fragilis*: opn. 43:5; *Campylopus pyramidalis*: opn. 20:2; *Carex diandra*: opn. 1:1; *Carex disticha*: opn. 28:3; *Carex rostrata*: opn. 2:3; *Cephaloziella divaricata*: opn. 11:3; *Cladium mariscus*: opn. 24:1; *Cladopodiella fluitans*: opn. 30:2; *Crateagus monogyna*: opn. 6:1; *Convolvulus sepium*: opn. 72:2; *Deschampsia flexuosa*: opn. 24:2; *Epilobium angustifolium*: opn. 43:3; *Epilobium palustre*: opn. 6:2; *Festuca rubra*: opn. 5:2; *Filipendula ulmaria*: opn. 1:2; *Galium palustre*: opn. 35:1; *Galium uliginosum*: opn. 1:1; *Hierochloa odorata*: opn. 28:2; *Iris pseudacoris*: opn. 47:2; *Juncus articulatus*: opn. 76:5; *Lonicera periclymenum*: opn. 12:2; *Lotus uliginosus*: opn. 58:2; *Lysimachia thyrsiflora*: opn. 28:2; *Mentha aquatica*: opn. 3:2; *Mnium hornum*: opn. 20:2; *Ophioglossum vulgatum*: opn. 52:2; *Parmelia physodes*: opn. 43:2; *Plantago lanceolata*: opn. 52:3; *Pseudoscleropodium purum*: opn. 1:2; *Ranunculus acris*: opn. 52:2; *Rhytidadelphus squarrosus*: opn. 1:1; *Riccardia latifrons*: opn. 30:2; *Rumex acetosella*: opn. 53:6; *Scirpus maritimus*: opn. 66:2; *Sphagnum riparium*: opn. 6:6; *Sphagnum teres*: opn. 1:2; *Stachys palustris*: opn. 6:1; *Thelypteris palustris*: opn. 38:2; *Triglochin palustre*: opn. 58:2; *Urtica dioica*: opn. 85:2; *Valerianella dioica*: opn. 1:2.

Terreinen: E=Varkensland, Waterland Oost; H=Haarlemmerliede, Halfweg, Spaarndam; h='t Hol (Kortenhoeft); I=Ilperveld; J=Wormer en Jisperveld; K=Katham (Volendam); k=de Vlot, Kwadijk; L=Akersloot & Limmen; n=Naardermeer; N=Nieuwkoopse plassen; O=Wijde Wormer, Oostzanerveld; P=Oosteinder Poel (Aalsmeer); T='t Twiske; U=Woudpolder Noord (Uitgeest); v=Noorderveen (Assendelft); V=Vechtplassengebied; w=Weerribben; W=Wieden; Z=Polder Westzaan.

Auteurs: B=Van Breemen 1977; b=Bergmans 1975; C=Schuckhard 1974; D=Drost 1965; E=Van der Eijk 1977; H=Den Held in: Den Held et al. 1992; K=Kuiper 1958; M=Meijer 1944, 1946b; R=Reijnders & Reijnders 1954; s=archief SBB Noord-Holland; S=Smit 1976; U=Van Buren 1977; V=Van 't Veer (ongepubl.); w=Van Wirdum in: Den Held et al. 1992; W=Wiegers 1985; X=Kuiper & Segal 1955; Z=archief gem. Zaanstad (Korf).

Tabel I: Opnamen van het *Sphagno palustris-Ericetum* Meltzer 45 in Nederland.

Sphagno palustris-Ericetum nog steeds onduidelijkheden over de systematiek en successie bestaan. Om deze lacune enigszins op te vullen en de huidige kennis samen te vatten wordt in dit artikel een overzicht gegeven van de synsystematiek, de ecologie, het beheer en de successie der Nederlandse moerasheiden.

Werkwijze en verantwoording van de data

Om tot een landelijke typologie van moerasheiden te komen zijn opnamen uit zoveel mogelijk verschillende veengebieden vergeleken. In totaal werden 183 opnamen gebruikt, afkomstig van Den Held et

al. (1992), Meijer (1944) en uit diverse interne publicaties (zie tabel I). Om de gegevens zoveel mogelijk met Den Held et al. (1992) te kunnen vergelijken, zijn alle naar dezelfde schaal getransformeerd, namelijk de bedekkingschaal van Van den Berg (zie Den Held et al. 1992, p. 253).

Het opnamemateriaal werd geordend en geclassificeerd aan de hand van het computerprogramma TWINSPAN. Om een beter inzicht te verkrijgen in de verwantschap van de opnamen, werden de opnamen tevens geordineerd met het computerprogramma DECORANA. Gebleken is dat de resultaten van beide programma's de veldsituatie niet altijd recht doen (Belbin & MacDonald 1993; Van Groenewoud 1992; Hennekens et al. in Schaminée et al. 1995). Sommige opnamen werden daarom handmatig opnieuw gerangschikt in de door TWINSPAN gegenereerde tabel. Vervolgens werden sterk onderling overeenkomstige opnamen uit de tabel verwijderd (d.w.z. meerdere opnamen van dezelfde auteur afkomstig van dezelfde lokatie). De overgebleven 85 opnamen geven een representatief beeld van de Nederlandse moerasheiden en werden tevens gebruikt voor de ordinatieanalyse (figuur 1).

Typologie

Het *Sphagno palustris-Ericetum* behoort tot de gemakkelijkst herkenbare associaties van ons Laagveendistrict. Kort gezegd gaat het hier om Veenmos- of Haarmosrijke verlandingsvegetaties waar-in één of meer heidesoorten een opvallende plaats innemen. Een goed beeld van de associatie schetst Meijer in zijn artikel in Kruipnieuws van 1946:

“...het tere lichtrose van bloeiende Dopheide [vormt] met het violet van Struikheide en de gele sterretjes van Tormentil een schilderachtig geheel. Als achtergrond moet je je dan [...] een schakering van lichtgroen van Veenmossen en Rood viltmos [indenken] tussen het donkergroen van Haarmossen en Kraaiheide. De Haarmossen, en soms ook Gaffeltandmos, vormen vaak bulten tussen de heistruikjes. Minder opvallend zijn enkele rozetjes van [Ronde] zonnedaauw en de groene bladsprietjes van Veenpluis. Op sommige plekjes komen nog verspreide pollen Kam- en Stekelvaren voor. Bij nauwkeurig onderzoek van de moslaag ontgaan Peermos en de levermossen *Cephalozia connivens* en *Pallavicinia lyellii* ons meestal niet”.

De gemeenschap onderscheidt zich floristisch van de hoogveenassociatie *Eri-co-Sphagnetum magellanici* door het voorkomen van diverse minerotrafente soorten. Kenmerkend zijn de helofyten *Phragmites australis* en *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*; de grassen *Calamagrostis canescens*, *Anthoxanthum odoratum* en *Holcus lanatus*; de mossen *Sphagnum fimbriatum*, *Calypogeia fissa* en *Dicranum bonjeanii* en voorts *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus subnodulosus*, *Rhamnus frangula* en *Rubus fruticosus*. Karakteristieke hoogveenplanten als *Eriophorum vaginatum* en *Andromeda polifolia* zijn zeer zeldzaam, terwijl *Narthecium ossifragum*, *Rhynchospora alba* en *Sphagnum cuspidatum* ontbreken. De soortenrijkdom is laag, gemiddeld 9 en maximaal 21 soorten mossen en hogere planten; 25-60 % van de soorten behoort tot de mossen.

De opnamen van het *Sphagno palustris-Ericetum* kunnen duidelijk in twee

groepen worden verdeeld: zie tabel I en figuur 1. Eén groep opnamen wordt gekenmerkt door het voorkomen van *Molinia caerulea*, *Oxycoccus palustris* en *Vaccinium vitis-idaea*; de andere groep wordt vooral gekenmerkt door *Anthoxanthum odoratum*, *Empetrum nigrum*, *Hydrocotyle vulgaris* en de neofyt *Oxycoccus macrocarpos*. Deze tweedeling wordt bevestigd door de ordinatieanalyse (figuur 1) en rechtvaardigt de conclusie dat beide groepen als subassociaties zijn op te vatten. Opnamen welke worden gekenmerkt door *Molinia caerulea*, *Oxycoccus palustris* en *Vaccinium vitis-idaea* blijken vooral in zoete tot iets brakke venen voor te komen (chloridegehalte 500 mg/liter) en worden tot de subassociatie *molinietosum* gerekend. De andere groep opnamen wordt tot de subassociatie *anthoxanthetosum* gerekend en is beperkt tot de Noordhollandse brakwatervenen (zie figuur 2). Gezien deze geografische scheiding is het aannemelijk dat de spreiding van de opnamen over as 1 van het ordinatiediagram (figuur 1) voor een belangrijk deel door de chloridegradiënt wordt bepaald. Het is echter onduidelijk welke factor(en) verantwoordelijk zijn voor de spreiding van de opnamen over as 2.

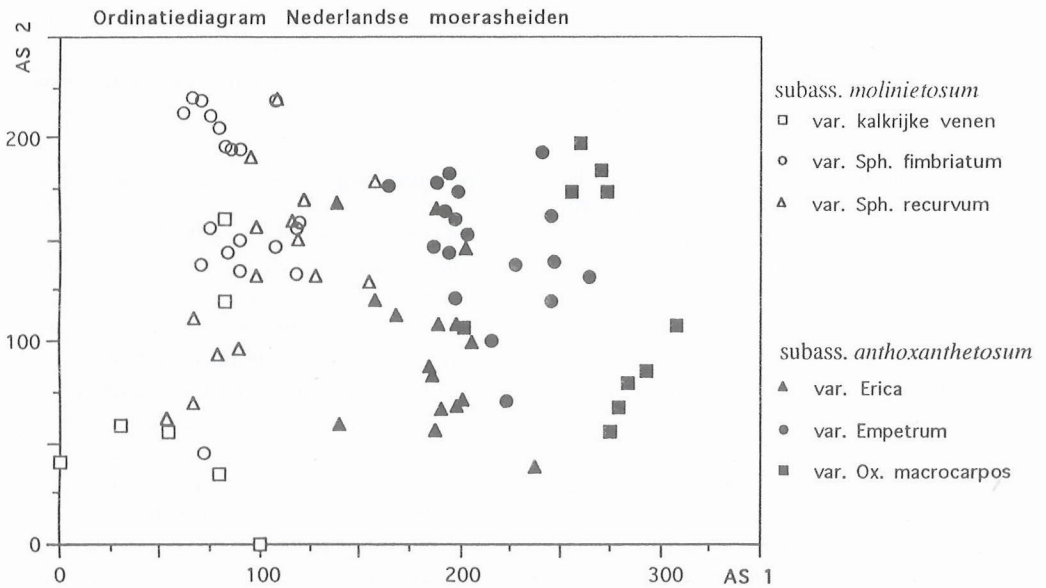
Binnen elk van de subassociaties kunnen dominantie-aspecten worden onderscheiden, welke het best opgevat kunnen worden als varianten (zie tabel I). Deze varianten zijn in het veld doorgaans goed te herkennen, alhoewel in oudere moerasheiden mengvormen kunnen optreden. In het ordinatiediagram (figuur 1) is te zien dat de opnamen van de verschillende varianten niet altijd even duidelijk zijn gegroepeerd. Dit zou er op kunnen wijzen dat het onderscheid tussen de varianten op zowel floristische als ecologi-

sche verschillen (bijv. pH en voedselrijkdom) kan berusten.

Volgens bovenstaande inzichten kunnen de Nederlandse moerasheiden nu als volgt worden ingedeeld (zie ook Schaminée, Van 't Veer & Van Wirdum in Schaminée et al. 1995):

- subassociatie *molinietosum*
Differentiërende taxa: *Molinia caerulea*, *Juncus subnodulosus*, *Rhamnus frangula*, *Oxycoccus palustris* en *Vaccinium vitis-idaea*. De subassociatie is verder gekarakteriseerd door een opvallend hogere presentie van de mossoorten *Cephalozia connivens*, *Dicranum bonjeanii*, *Polytrichum juniperinum* var. *strictum* en *Sphagnum rubellum*. Voorts wordt de subassociatie gekenmerkt door het voorkomen van relictsoorten welke typisch zijn voor zoet water, zoals *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*, *Calamagrostis canescens*, *Carex echinata*, *Carex elata* en *Carex lasiocarpa*.
 - a typische variant met *Sphagnum recurvum* (het *Erica-Sphagnum fallax* type p.p. uit Den Held et al. 1992);
 - b variant met *Sphagnum fimbriatum* (het *Erica-Sphagnum fimbriatum* type p.p. uit Den Held et al. 1992);
 - c variant uit de basenrijke venen met onder andere *Carex lasiocarpa* (Den Held et al. 1992); ontstaan uit veenmosrijke stadia van het *Scorpidio-Caricetum diandrae* (NW-Overijssel).

Uit de literatuur is tevens een variant met *Succisa pratensis* (Den Held & Den Held 1975) bekend, welke echter onvoldoende in de gebruikte opnamen is vertegenwoordigd.



Figuur 1: Ordinatie diagram van 85 geselecteerde opnamen behorende tot het *Sphagno palustris*-*Ericetum*. Elk symbool stelt een opname voor; zwarte symbolen zijn opnamen welke uit brakwatervenen afkomstig zijn. Witte symbolen stellen opnamen voor uit zoetwatervenen of uit zeer zwak brakke venen. De spreiding van de opnamen over beide assen (as 1 en as 2) kan opgevat worden als een spreiding over theoretische milieuvariabelen. As 1 komt waarschijnlijk overeen met het chloridegehalte van het water en verklaart 36% van de variatie welke voorkomt in de opnameset.

● subassociatie *anthoxanthetosum*

Differentiërende taxa: *Anthoxanthum odoratum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Oxycoccus macrocarpos* en *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*. Voorts gekenmerkt door hogere presenties van *Eriophorum angustifolium* en *Juncus effusus*.

- a typische variant met *Erica tetralix*;
- b variant met dominantie van *Empetrum nigrum*;
- c variant met dominantie van *Oxycoccus macrocarpos*.

Systematiek

Vanwege het voorkomen van verscheidene "hoogveensoorten" (*Andromeda polifolia*, *Erica tetralix*, *Oxycoccus palustris*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum papillosum* en *Sphagnum rubellum*) wordt het *Sphagno palustris*-*Ericetum* soms wel eens als "miniatuur hoogveen" omschreven (Rijksinstituut voor Natuurbeheer 1979). In feite is dit echter onjuist, omdat de gemeenschap zowel floristisch (aanwezigheid van minerotrafente soorten) als hydrologisch (mesotroof water op ge-

ringe diepte) van de echte hoogvenen verschilt. Bovendien maakt het *Sphagno palustris-Ericetum* nooit deel uit van een echt hoogveensysteem, maar is het vrijwel exclusief gebonden aan laagveenmoerasen. Gezien deze verschillen is de associatie daarom beter als een 'hoogveenachtige begroeiing' te karakteriseren en is de oorspronkelijk Nederlandse benaming 'veenheide' (Meijer 1946a) in 'moerasheide' veranderd. Overigens is het interessant om te vermelden dat moerasheiden zijn ontstaan als gevolg van een secundaire successie in een oorspronkelijk hoogveensysteem. Dit hoogveensysteem kwam in grote delen van West-Nederland voor en werd vanaf het jaar 800 na Chr. ontgonnen. Door menselijk ingrijpen werd het *Erico-Sphagnetum magellanicum* uiteindelijk vervangen door graslanden en laagveengemeenschappen, waaronder het *Sphagno palustris-Ericetum* (Bakker & Van Smeerdijk 1982; Willemsen et al. in prep.).

Floristisch gezien neemt de associatie een middenpositie in tussen het *Pallavicinio-Sphagnetum typicum* en het *Erico-Sphagnetum magellanicum*, waardoor het een marginaal onderdeel van de klasse *Oxycocco-Sphagnetum* vormt. Opgemerkt kan worden dat vegetaties in de laggzone van hoogvenen (vgl. Du Rietz 1950) en in overgangen tussen het *Erico-Sphagnetum magellanicum* en het *Erico-Betuletum* (= *Betuletum pubescentis*) floristisch sterk verwant zijn aan onze moerasheiden. Een goed voorbeeld van dergelijke vegetaties zijn de restanten van een geëutrofiëerd hoogveen in het Klein Heseper Moor nabij Nordhorn (Dld.); zie tabel II. Opnamen van deze lokatie vertonen een grote overeenkomst met het *Sphagno palustris-Ericetum*, maar moeten door het ontbre-

ken van de reeds eerder genoemde minerotrafente soorten toch tot het *Erico-Sphagnetum magellanicum* gerekend worden.

Verspreiding

Tot dusverre is het *Sphagno palustris-Ericetum* nog niet expliciet uit het buitenland beschreven, wat mogelijk verband houdt met de syntaxonomische tussenpositie van de associatie. Uit het werk van Wheeler (1980) en Dierssen (1982) kan echter worden opgemaakt dat het *Sphagno palustris-Ericetum* vrijwel zeker in Engeland voorkomt. Behalve in Engeland is de associatie ook in andere Noordwesteuropese veengebieden nabij de kust te verwachten (Noord-Duitsland, Denemarken, Polen, Zuid-Zweden).

In Nederland komt de associatie voor in de veengebieden van het Laagveendistrict (Noord- en Zuid-Holland, Utrecht en Noordwest-Overijssel; zie figuur 2), waar zij zeldzaam is. De verspreidingskaart geeft voor provincies buiten Noord-Holland waarschijnlijk een vertekend beeld, omdat niet alle Nederlandse lokaties goed bekend zijn. Gezien het voorkomen van heidesoorten in atlasblokken van laagveengebieden (zie de Atlas van de Nederlandse Flora), zou de associatie op meer plaatsen kunnen voorkomen. Initiele moerasheiden zijn bekend uit Groningen en Friesland.

Van de onderscheiden subassociaties is de subassociatie *anthoxanthetosum* beperkt tot de Noordhollandse brakwatervenen, waar zij vooral voorkomt in de Zaanstreek en in Waterland. Daarbuiten wordt zij ook aangetroffen bij Haarlemmerliede, Kwadijk en Katham.

De subassociatie *molinetosum* is van

Jaar	90	90	90	94	94	94
Maand	5	5	5	6	6	6
Dag	16	16	16	15	15	15
Opp. proefvlak	2x2	2x2	2x2	5x5	5x5	5x5
Opnamenr.	U1	U2	U3	1	2	3
Auteur	Uva	Uva	Uva	Veer	Veer	Veer
Hoogte boomlaag (cm)	-	-	-	275	-	-
Hoogte dwergstruiklaag (cm)	20	20	20	25	30	45
% boomlaag	0	0	0	15	0	0
% dwergstruiklaag	35	50	55	50	20	60
% kruidlaag	70	70	75	6	10	60
% moslaag	60	55	75	100	100	60
Grondwaterspiegel (cm)	-3	-4	-3	-3	0 - -2	-5
<i>Erica tetralix</i>	3	3	4	2a	2b	4
<i>Oxycoccus palustris</i>	2a	2a	+	1	2a	+
<i>Andromeda polifolia</i>	2b	2a	1	1	-	+
<i>Empetrum nigrum</i>	-	+	+	4	-	+
<i>Calluna vulgaris</i>	+	+	-	-	-	-
<i>Eriophorum angustifolium</i>	3	2b	3	1	2a	1
<i>Molinia caerulea</i>	+	1	+	2a	+	4
<i>Betula pubescens</i>	-	-	-	2b	+	+
<i>Sphagnum recurvum</i>	3	2b	5	5	5	1
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	2b	3	+	-	2a	-
<i>Aulacomnium palustre</i>	+	+	-	2a	-	-
<i>Polytrichum commune</i>	-	1	1	2m	2m	-
<i>Drepanocladus fluitans</i>	-	-	-	-	+	-
<i>Sphagnum palustre</i>	-	-	-	2m	2m	3
<i>Sphagnum magellanicum</i>	-	-	-	-	2m	3

Tabel II: Opnamen uit minerotrofe hoogveenvegetaties (*Erico-Sphagnetum magellanicum*) aangetroffen in de Klein Heseper Moor nabij Nordhorn (Duitsland). De randen van het hoogveen zijn door afgraving geëutrofiëerd, waardoor het *Erico-Sphagnetum magellanicum* overgaat in het *Erico-Betuletum*. De opnamen 1, 2 en 3 zijn ca. 5-20 m vanaf het *Erico-Betuletum* genomen, opnamen U1, U2 en U3 zijn in de hoogveengedeelten van de meerstal genomen.

oorsprong beperkt tot Noordwest-Overijssel en de laagveengebieden ten zuiden van het IJ (Naardermeer, Aalsmeer, Zuid-Holland, Utrecht); ten noorden van het IJ is zij zeer zeldzaam (Limmen, Akersloot). Door de voortschrijdende verzoeting van de Noordhollandse brakwatervenen kan echter verwacht worden dat het *Sphagno-Ericetum molinietosum* zich ook hier zal gaan uitbreiden. Overgangsvormen tussen beide subassociaties zijn nu reeds bekend van het Wormer- en

Jisperveld en het Ilperveld.

Moerasheiden komen in ons land bijna uitsluitend voor in reservaatgebieden; daarbuiten zijn ze door eutrofiëring, ontwatering of omzetting in produktief grasland vrijwel verdwenen. Landelijk gezien is het oppervlak aan moerasheiden sinds 1940 achteruitgegaan, alhoewel binnen sommige reservaten het aantal vindplaatsen is toegenomen. Zo zijn er sinds 1944 in de brakwatervenen vele nieuwe lokaties van moerasheide bijgekomen (zie o.a.

Buijs 1991). *Empetrum* en *Oxycoccus macrocarpos* zijn hier nog het meest toegenomen; mogelijk worden hun bessen sneller verspreid dan de droge zaden van *Erica* en *Calluna*.

Ecologie

Moerasheiden zijn afhankelijk van een regenwaterlens, welke zich in een eerder stadium van de successie, namelijk in het *Scorpidio-Caricetum diandrae* of het *Lychnido-Hypericetum tetrapteris*, begint te ontwikkelen. Deze mesotrafente moerasvegetaties vormen meestal een drijvende mat (kragge), die gedurende de successie steeds dikker wordt; de aanvankelijk aanwezige (open) kuiltes met voedselrijk water groeien op den duur dicht. Door beide veranderingen raakt het water aan het oppervlak van de kragge steeds meer geïsoleerd van het daaronder gelegen voedselrijke water, waardoor de invloed van het regenwater toeneemt. Tevens vindt een natuurlijke verzuring plaats door de afbraak van plantaardig materiaal en de kation-uitwisseling in planten en bodem. Mogelijk spelen ook dichtheidsverschillen van het water een rol (Baaijens 1993; Van Wirdum et al. 1992). Een regenwaterlens vormt zich namelijk het snelst op "zwaar", nutriëntrijk water, zoals van nature voorkomt in brakwaterveen. Ook is het mogelijk dat het zwevende plantaardige materiaal, dat zich onder de kragge bevindt, de uitwisseling tussen de verschillende watertypen vertraagt.

De vorming van een regenwaterlens is in belangrijke mate afhankelijk van de kweldruk en de aanwezigheid van bufferend, basenrijk grond- of oppervlaktewater. Een mesotrafente vegetatie, zoals het *Scorpidio-Caricetum*, kan bijvoorbeeld 40

jaar standhouden op plaatsen met kalkrijke kwel en een stabiel watertype (Van Wirdum et al. 1992). Een veel snellere verzuring kan optreden als door peilverlaging de bufferende invloed van het basenrijke grondwater verdwijnt en het zure regenwater de overhand krijgt. Door het wegvallen van de kweldruk kan het regenwater tevens dieper in de bodem doordringen. In dergelijke gevallen gaat het mesotrafente rietland (*Scorpidio-Caricetum* en *Lychnido-Hypericetum*) binnen 10 jaar over in veenmosrietland (*Pallavicinio-Sphagnetum*).

Zodra zich een 0,2-0,5 m diepe regenwaterlens heeft ontwikkeld, kunnen de al aanwezige veenmossen zich expansief gaan uitbreiden. Omdat veenmossen de omgeving actief verzuren en in staat zijn het zure regenwater vast te houden, raakt de verzuring van de oppervlaktelaag in een stroomversnelling. Voorts bestaan er aanwijzingen dat veenmossen hogere planten belemmeren in het opnemen van hun nutriënten (Koerselman & Verhoeven 1992).

De explosieve toename van veenmossen kan in de meeste laagveensystemen alleen plaatsvinden onder invloed van een jaarlijks maaibeheer. Door het maaien blijft de vegetatie open, waardoor bosvorming wordt tegengegaan en gunstige groeiomstandigheden voor veenmossen worden gecreëerd (Andrus 1986). Door de beperking van het verdampend oppervlak ontstaan waarschijnlijk ook vertragingen in de uitwisselingssnelheid tussen de regenwaterlens en de voedselrijke onderlaag. Aanvankelijk speelt ook het verschrallend effect van het maaibeheer een rol, omdat kalium en fosfor aan het systeem worden onttrokken (vgl. Koerselman & Verhoeven 1992). Pas als is vol-

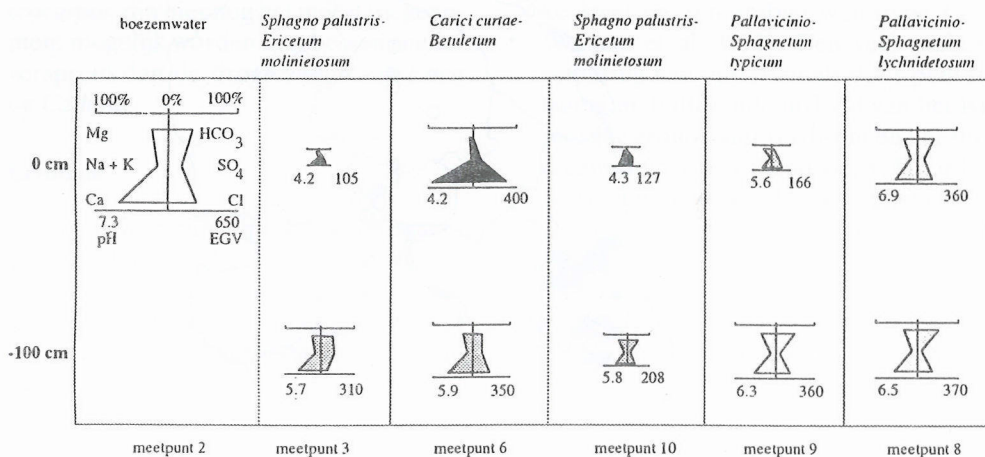


Figuur 2: Verspreiding van het Sphagno palustris-Ericetum Meltzer 45 in Nederland. Potentiële vindplaatsen zijn als witte stippen afgebeeld. Overige vindplaatsen zijn gebaseerd op beschikbaar opnamemateriaal.

daan aan bovenstaande condities, namelijk een regelmatig maaibeheer en de vorming van een stabiele regenwaterlens en een gesloten veenmosdek, is het milieu geschikt voor de vestiging van heidesoorten.

Ten gevolge van het drijvende karakter van de meeste moerasheiden varieert de waterspiegel slechts gering, zodat nadelige effecten van peilverlagingen enigszins

kunnen worden opgevangen. De waterspiegel bevindt zich gemiddeld zo'n 20 cm onder het oppervlak en bezit een gemiddelde pH van 4,5. Door het aanwezige reliëf van het maaiveld en verschillen in ouderdom van de kragge, is er aanzienlijke variatie in de afstand van het waterpeil tot de oppervlakte waardoor het water 2 tot 55 cm onder het maaiveld kan staan. De pH van het grondwater varieert tussen de 6,0 en 3,5; in veenmosbulten



Figuur 3: Waterkwaliteitsmetingen in enkele verlandingsvegetaties op een perceel uit de Weerribben (Visserskluft perceel, gem. Kalenberg). De stiftdiagrammen zijn berekend op basis van gegevens uit Bergmans (1975).

wordt meestal een nog lagere pH gemeenten, variërend van 3,3 tot 4,5.

Alhoewel pH, EGV en het watertype van het *Sphagno palustris-Ericetum* vrij goed bekend zijn, ontbreken veelal gedetailleerde metingen. Enig inzicht verschaft ons het rapport van Bergmans (1975), waarin metingen van de waterkwaliteit op verschillende lokaties, tijdstippen en diepten zijn opgenomen. Ter illustratie zijn enkele metingen van Bergmans door middel van zogenaamde stiftdiagrammen in figuur 3 weergegeven. In elk stiftdiagram worden de procentuele verhoudingen van de belangrijkste ionen weergegeven; onder het diagram staat respectievelijk de pH en het EGV vermeld. Door middel van grijstinten (pH) en de grootte van het diagram (EGV) worden deze milieuparameters nog eens

extra verduidelijkt, en wel aldus: hoe groter het stiftdiagram, des te ionenrijker is het water; hoe zwarter het diagram, des te lager is de pH. De metingen in figuur 3 zijn onderling goed te vergelijken omdat ze allemaal afkomstig zijn van één perceel uit de Weerribben (gemeente Kalenberg). Het betreft het 195 x 24 m² grote Visserskluft-perceel, dat vrijwel geheel uit drijvende, recent gevormde verlandingsvegetaties bestaat.

In figuur 3 is duidelijk te zien dat de laagste pH en EGV-waarden worden gemeten in het *Sphagno palustris-Ericetum* (monsterplaatsen 3 en 10); op beide monsterpunten is het watertype atmo-oligotroof, d.w.z. voedselarm (= oligotroof) en verwant aan regenwater (= atmo-clien). Een vergelijkbaar watertype wordt alleen aangetroffen in het *Pallavicinio-*

Sphagnetum typicum; de pH en het EGV zijn hier echter duidelijk hoger. In de meeste andere vegetaties werd een watertype aangetroffen dat overkomt met het watertype van voedselrijk oppervlaktewater. Opvallend is het berkenbroek (*Carici curtae-Betuletum*), waar het watertype aan het oppervlak duidelijk thalassoclien is (d.w.z. brak). Deze onverwachte waarneming wordt misschien veroorzaakt door de hoge verdamping van de berken, waardoor het stromingspatroon van het water aanzienlijk kan worden beïnvloed.

Nog interessanter is het voorkomen van een mesotroof watertype in de dieper gelegen waterlagen. Vanaf 1 m diepte blijkt het watertype van de meeste monsterpunten overeen te komen met dat van voedselrijk oppervlaktewater. Een uitzondering vormt de moerasheide op monsterpunt 3, waar nog steeds een regenwaterachtig watertype wordt aangetroffen (zij het met een hogere pH en EGV). De regenwaterlens blijkt echter niet dieper te reiken dan 1,15 m; beneden deze diepte bevindt zich wederom de voedselrijke waterlaag (Bergmans 1975).

De metingen van Bergmans (1975) suggereren dat het *Sphagno palustris-Ericetum* hydro-ecologisch wordt gekarakteriseerd door twee waterlagen. Aan het oppervlak heeft zich een ondiepe regenwaterlens gevormd (het atmo-oligotrofe watertype), welke vanaf 0,5-1,2 m diepte wordt vervangen door een mesotroof watertype. Het voorkomen van dit mesotrofe watertype verklaart de aanwezigheid van minerotrafente soorten als *Phragmites australis*, welke met hun dieper gelegen wortels in staat zijn de nutriënten uit deze waterlaag te benutten. Ondiep(er) wortelende minerotrafente soorten (o.a. *Anthoxanthum* en *Hydrocotyle*) zijn waar-

schijnlijk afhankelijk van de dynamiek tussen beide waterlagen. Tijdens extreem droge zomers is het namelijk goed mogelijk dat de regenwaterlens door verdamping in volume afneemt of zelfs vrijwel verdwijnt, waardoor het mesotrofe water meer aan de oppervlakte komt te liggen.

Het voorkomen van een oligotrofe zowel als een mesotrofe waterlaag verklaart tevens de geringe stabiliteit van de moerasheiden. Zolang een maai-beheer aanwezig is, worden nutriënten afgevoerd en blijft houtige opslag achterwege. Bij het staken van deze beheersvorm nemen *Rhamnus frangula*, *Betula pubescens* en *Rubus fruticosus* echter snel toe, omdat ze in staat zijn nutriënten uit de mesotrofe waterlaag te benutten. Afhankelijk van de dikte van de regenwaterlens, kan de verbossing zich binnen zo'n 5-25 jaar voltrekken.

Deze bosopslag zal ongetwijfeld gevolgen hebben op de veenmosgroei en de waterkwaliteit. Door de ontwikkeling van een boomlaag ontvangt de moslaag steeds minder licht, wat negatieve effecten kan hebben op de veenmosgroei (vgl. Andrus 1986; Hayward & Clymo 1983). Tevens vindt een eutrofiëring van de toplaag plaats door de ophoping van bladmateriaal en de uitwerpselen van boombewonende vogels. Tenslotte zal de boomlaag de verdamping sterk doen toenemen, waardoor er veranderingen in de stroomsnelheid van het water en de uitwisseling tussen de twee waterlagen zijn te verwachten.

In hoeverre verschillen in de dichtheid van het water de snelle ontwikkeling van moerasheiden in brakwatervenen kan verklaren (Baaijens 1993), is onduidelijk. Uit eigen onderzoek in Noord-Holland blijkt dat in het meest brakke veenterrein

(polder Westzaan) slechts 3 kleine percelen met moerasheide voorkomen (totale opp. 450 m²). In het minder brakke en direct aangrenzende Noorderveen komen 12 percelen met moerasheide voor, met een totale oppervlakte van 4325 m². Het opvallende historische verschil tussen beide veenterreinen zit vooral in het oppervlak aan petgaten, dat in het Noorderveen omstreeks 1900 veel hoger was dan in de polder Westzaan. Ook voor andere brakwatervenen gaat deze correlatie op: in terreinen of terreingedeelten waarin omstreeks 1900 de meeste petgaten voorkwamen, komen nu de meeste moerasheiden voor (centrum Wormer- en Jisperveld, Oostzanerveld en Ilperveld). Derhalve kan geconcludeerd worden dat het voorkomen van moerasheiden in sterke mate historisch bepaald is. Potentiële moerasheidelokaties zijn vooral aanwezig in terreinen of terreingedeelten waarin veel is verveend en waar het door verlanding ontstane rietland regelmatig wordt (of werd) gemaaid.

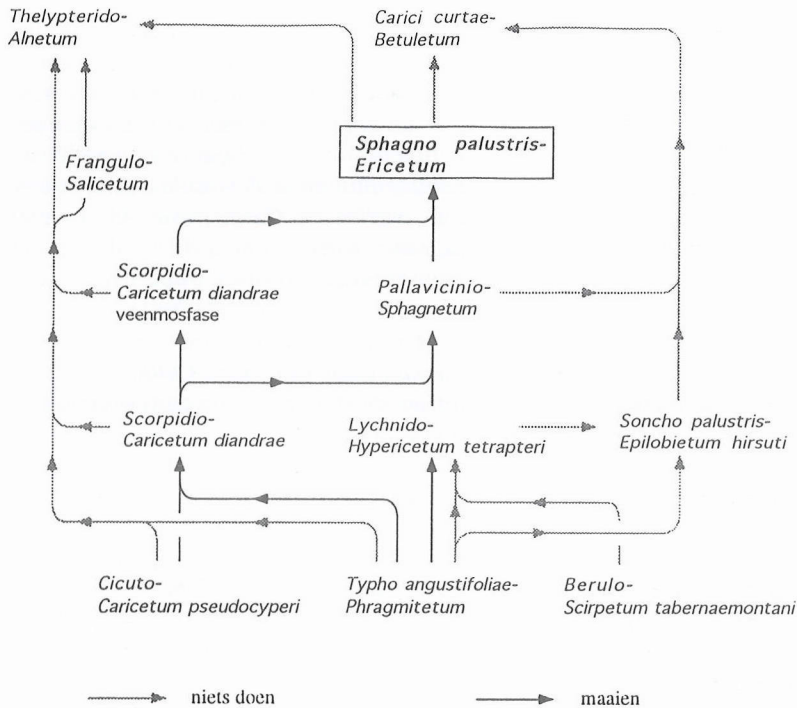
Ondanks hun hoogveenachtige karakter zijn de moerasheiden geen overblijfselen van het oorspronkelijke Westnederlandse hoogveen. Integendeel, de meeste moerasheiden blijken zelfs tamelijk jong te zijn. Van de ruim 50 bekende moerasheidelokaties in Noord-Holland blijkt slechts 16% ouder te zijn dan een eeuw; de rest van de terreinen was omstreeks 1900 nog open water (petgat of meerover). Eenzelfde verhouding gaat op voor de zoetwatervenen, maar exacte lokaties zijn hier veel minder goed bekend. Een van de oudste moerasheiden is waarschijnlijk de lokatie bij Katham. De hoge ouderdom is af te leiden aan het voorkomen van vijf verschillende heidesoorten,

waaronder *Andromeda*, en twee op heide gespecialiseerde nachtvlinders (*Ematurga atomaria* en *Chlorissa viridata*). Meijer (1949) schat de ouderdom van het Kathammer heitje op 400 jaar, maar zeker is dit allerm minst. Het terrein is in ieder geval geen voortzetting van het oorspronkelijke hoogveen. Op 30-40 cm diepte komt een laag rietveen voor dat zich op een kleilaag, afgezet op het oorspronkelijke hoogveen, heeft ontwikkeld. Alleen onderzoek naar fossiele plantenresten en het ¹⁴C-gehalte zou kunnen uitwijzen hoe oud het heideterrein werkelijk is.

Successie en beheer

Moerasheiden vormen het zure besluit van een sterk door de mens gestuurde successie. De belangrijkste ontwikkelingen van deze successie zijn samengevat in het successiediagram van figuur 4. Waterplantenvegetaties zijn niet in het diagram betrokken, omdat ze door de toegenomen watervervuiling in de verlanding steeds minder belangrijk worden en hun rol in de verlanding nogal onduidelijk is. Wel worden enkele gemeenschappen vermeld welke ontstaan bij het achterwege blijven van menselijke ingrepen (gearceerde pijlen). In het diagram verloopt de verlanding van onder naar boven; aan de rechterzijde bevinden zich de associaties uit de brakwatervenen.

In de meeste venen ontstaan moerasheiden uit gemaaide veenmosrijke rietlanden (*Pallavicinio-Sphagnetum*), welke doorgaans worden voorafgegaan door het *Lychnido-Hypericetum*. In kalkrijke venen ontstaan moerasheiden ook uit het *Scorpidio-Caricetum diandrae*, via het *Pallavicinio-Sphagnetum* (vgl. Beltman & Van den Broek 1993) of via een veenmosrijke



Figuur 4: Successiediagram van de belangrijkste Nederlandse laagveenvegetaties waaruit het *Sphagno palustris-Ericetum* kan ontstaan of waarin de associatie kan overgaan.

fase (het *Carex lasiocarpa-Sphagnum squarrosum* type van Den Held et al. 1992). Tevens bestaan er aanwijzingen dat moerasheiden uit het *Carici curtae-Agrostietum caninae* ontstaan.

Vroeger ontstond moerasheide ook onder invloed van voor- of nabeweiding uit het *Pallavicinio-Sphagnetum*, al of niet in combinatie met rietmaaien. Deze extensieve, tijdrovende beheersvorm is echter vrijwel geheel uit de reservaten verdwenen. Plaatselijk werd het veenmosrietland soms verrijkt met een dunne laag slootbagger (Nieuwkoop), waardoor een blauwgraslandachtige moerasheide-variant met *Gentiana pneumonanthe* en *Suc-*

cisa pratensis kon ontstaan (Den Held & Den Held 1975).

Vrijwel overal in Nederland ontwikkelen moerasheiden zich onder invloed van maaïen en/of begrazing; maaïen is tevens essentieel voor het in stand blijven van de gemeenschap. Om bodemverdichting te voorkomen dient echter alleen met een één-assige maaimachine te worden gemaaid. Als in het terrein vrijwel geen opslag van bramen en berken voorkomt, kan minder frequent worden gemaaid, waardoor tot 40 cm hoge mosbulten kunnen ontstaan. In moerasheiden waarin veel opslag voorkomt, zal een dergelijk beheer veelal tot een aanzienlijke toena-

me van berken, bramen of Zwarte appelbes (*Aronia x prunifolia*) leiden, waardoor maaien vrijwel onmogelijk wordt.

Slechts op een enkele plaats blijft de gemeenschap ook na het langdurig uitblijven van een beheer stabiel, doordat opslag van houtgewassen door begrazing van reeën wordt tegengegaan. Gewoonlijk zal bij het ontbreken van een actief beheer het *Sphagno palustris-Ericetum* betrekkelijk snel (5-25 jaar; zie ook Wiegers 1992) overgaan in struweel of moerasbos. In de zoetwatervenen ontstaat bij het uitblijven van een adequaat beheer vooral struweel van *Myrica gale* of ontwikkelen zich broekbossen behorende tot het *Frangulo-Salicetum*, het *Carici curtae-Betuletum* of het *Thelypterido-Alnetum*. In brakwatervenen gaat de associatie via een varen- en/of bramenrijk stadium over in het *Carici curtae-Betuletum*. De aanwezige heidesoorten kunnen nog jarenlang in het broekbos stand houden, maar zullen op de lange duur verdwijnen. Kappen, trekken of branden van de opslag heeft alleen zin als vervolgens weer een maaien- of begrazingsbeheer wordt ingesteld. Blijft een dergelijk beheer achterwege, dan zullen op de open plekken weer snel houtige gewassen opslaan.

In hoeverre het ontstane moerasbos uiteindelijk weer in een hoogveenachtige vegetatie zal overgaan, is onduidelijk. Het aangrenzende water is meestal zo voedselrijk dat een ontwikkeling naar hoogveen vrijwel uitgesloten is. Alleen als het water in het omringende gebied (minimaal 1 km²) relatief voedselarm blijft, en het waterpeil niet te veel aan schommelingen onderhevig is, kan een beginnende hoogveenvorming wellicht na 50-100 jaar optreden (vergelijk Bakker & Van Smeerdijk 1982).

De soortenrijkdom wordt behalve door het watertype ook door het beheer bepaald. Vroeg (eind juni - half augustus) gemaaide moerasheiden worden vaak gekenmerkt door een hogere presentie van *Luzula multiflora*, *Potentilla erecta*, *Potentilla anglica* en *Carex curta*. Als er niet jaarlijks wordt gemaaid, of als na het maaien veel strooisel blijft liggen, dan kunnen varensoorten als *Dryopteris cristata*, *Dryopteris carthusiana* en *Dryopteris dilatata* gaan toenemen. *Calthion*- en *Molinion*-soorten treden op de voorgrond als de veenbodem met slootbagger is verrijkt of deels door een legakker wordt gevormd.

Grote schommelingen in de waterstand, welke zich kunnen voordoen tijdens extreem droge zomers of als een aangrenzende sloot wordt afgesloten, kunnen plaatselijk leiden tot een massale uitbreiding van *Polytrichum commune*. In initiële moerasheiden kan dit zelfs een verdere ontwikkeling van de heidegroei belemmeren. Belangrijke voorwaarden voor het in stand blijven van moerasheiden zijn daarom tevens een constante en voldoende hoge waterstand en een relatief voedselarm watertype in de directe omgeving.

Summary

This article provides a description of the syntaxonomy, hydro-ecology, syndynamics and nature management of the Dutch fenbog association *Sphagno palustris-Ericetum* Meltzer 45 (syn. *Sphagnetum palustri-papilloso* Westhoff & Den Held 69).

The *Sphagno palustris-Ericetum* can be characterised as an open fenbog-community with a well developed moss layer

of *Sphagnum* and a dwarfshrub layer of *Ericaceae* and/or *Empetrum*. The association can be distinguished from atmotrophic raised bog communities (like the *Eri-co-Sphagnetum magellanicum*, see table III) by the occurrence of taxa like *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus subnodulosus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Calypogeia fissa* and *Sphagnum fimbriatum*.

In the Netherlands, the association is restricted to nature reserves of fen-pasture complexes, which are the ultimate result of mediaeval bog reclamations (c. 800-1000 AD). Until now the association is not known from adjacent countries, since the communities in question are mostly attributed to the *Caricion nigrae*. However, the *Sphagno palustris-Ericetum* occurs probably in fen areas of western England and might also be present in coastal fen areas elsewhere in NW-Europe.

A manually modified TWINSPAN-classification of 85 relevés belonging to the *Sphagno palustris-Ericetum* is presented in table II. On the basis of this classification and the ordination analysis (figure 1), the relevés were attributed to two subassociations, viz. *moliniotosum* and *anthoxanthetosum*. The subassociation *anthoxanthetosum* is restricted to oligohalinic fens in the western part of the Netherlands (figure 2) and is characterized by *Empetrum nigrum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*, *Hydrocotyle vulgaris* and the neophyte *Oxycoccus macrocarpos*. The subass. *moliniotosum* occurs in fens with fresh or only slightly oligohalinic water types and is characterized by *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Molinia caerulea*, *Juncus subnodulosus*

and *Rhamnus frangula*. On the base of figure 1 and figure 2, it is postulated that the floristic differences between both subassociations are mainly related to salinity. Within both subassociations several variants are recognized, which are also presented in table II.

The *Sphagno palustris-Ericetum* is eco-hydrologically characterised by the occurrence of two water types. In the upper 0.5 - 1.2 meter an atmo-oligotrophic water type (rainwater) is present, which is essential in the development of the association. Below this oligotrophic water type, a mesotrophic water type (figure 3) is still present, explaining the occurrence of minerotrophic taxa. Because of the occurrence of the shallow mesotrophic water layer, the *Sphagno palustris-Ericetum* can be replaced by *Alnus*- or *Betula*-carr within 5-25 years. However, the community has proved to be very stable if a regular mowing regime and a stable waterlevel are maintained. Annual mowing of earlier succession stages is also a key factor in the development of the *Sphagno palustris-Ericetum* (figure 4; black arrows indicate mowing, dashed arrows indicate a succession without human interference).

Gerefereerde literatuur

- Andrus, R.A. (1986). Some aspects of *Sphagnum* ecology. Can. J. Bot. 64 (2): 416-426.
- Baaijens, G.J. (1993). Nieuwe kansen voor brakwatervenen. Interne IKC-NBLF nota, in opdracht van de Land-inrichtingsdienst Noord-Holland.
- Bakker, M. & D. G. van Smeerdijk (1982). A palaeoecological study of a late Holocene Section from "Het IJperveld", Western Netherlands. Rev. Palaeobot.

- Palynol., 36: 95-163.
- Belbin, L., & C. McDonald (1993). Comparing three classification strategies for use in ecology. *Journal of Vegetation Science* 4: 341-348.
- Beltman, B. & T. van den Broek (1993). Verzuring van kalkrijke venen. *Land-schap* 10 (2): 17-32.
- Bergmans, W. (1975). Synoekologisch onderzoek in enige suksessiereeksen in het C.R.M. reservaat de Weerribben (N.W.-Overijssel). *Interne Rapporten Hugo de Vries-laboratorium* 16, Univ. v. Amsterdam.
- Breemen, A.M.M. van (1977). *Juncus subnodulosus* Schrank in Noordwest-Overijssel. *Interne Rapporten Hugo de Vries-laboratorium* 32, Univ. v. Amsterdam.
- Buijs, E. m.m.v. R. Leguyt & R. van 't Veer (1991). Verlanding in de Zaanstreek en Waterland. *Stichting de Poelboerderij, Wormer*. 95 pp.
- Buren, A. van, (1977). Onderzoek naar de vegetatie in het Westzijderveld (Zaandam) in samenhang met het milieu. *Interne Rapporten Hugo de Vries-laboratorium* 43, Univ. v. Amsterdam.
- Den Held A.J., M. Schmitz & G. van Wirdum (1992). Types of terrestri-
zing fen vegetation in the Netherlands. In: J.T.A. Verhoeven (ed.), *Fens and Bogs in the Netherlands: Vegetation, History, Nutrient Dynamics and Conservation*. Dordrecht: 237-321.
- Den Held J.J. & A.J. Den Held (eds.) (1976). *Het Nieuwkoopse plasseengebied*. Zutphen. 314 pp.
- Dierssen, K. (1982). *Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas*. Conservatoire et Jardin botanique Genève. 381 pp.
- Drost, T. (1965). De oecologie van de ruwe bies (*Scirpus lacustris* ssp. *glaucus*) in het Ilperveld. M.O. Verslag Hugo de Vries-laboratorium, Univ. v. Amsterdam.
- Du Rietz, G.E. (1950). *Phytogeographical Mire Excursion to the Billingen-Falbygden District in Västergötland (Southwestern Sweden)*. Excursion Guide A II b 1, Seventh International Botanical Congress Stockholm 1950. Uppsala. 54 pp.
- Eijk, A. van der (1977). Een vegetatiekundig onderzoek van veenterreinen in het Wormer-Jisperveld en de Eilandspolder. *Interne Rapporten Hugo de Vries-laboratorium* no. 44, Universiteit van Amsterdam.
- Groenewoud, H. van (1992). The robustness of Correspondence, Detrended Correspondence and TWINSpan Analysis. *Journal of Vegetation Science* 3: 239-246.
- Hayward, P.M. & R.S. Clymo (1983). The growth of *Sphagnum*: experiments on, and simulation of, some effects of light flux and water-table depth. *J. Ecol.* 71: 845-863.
- Koerselman, W. & J.T.A. Verhoeven (1992). Nutrient dynamics in mires of various trophic status: nutrient inputs and outputs and the internal nutrient cycle. In: Verhoeven, J.T.A. (ed.), *Fens and Bogs in the Netherlands: Vegetation, History, Nutrient Dynamics and Conservation*. Dordrecht: 361-395.
- Kuiper, P. (1958). Verlandingsvegetaties in NW-Overijssel. *Kruipnieuws* 20 (1): 1-19. Ook verschenen als Kuiper, P. & C. Kuiper (1958) in: Smittenberg, J.C. (1973, red.). *Plantengroei in enkele Nederlandse landschappen*. NJN, Amsterdam. pp. 357-401.
- Kuiper, P. & S. Segal (1955). De natuur-

- gebieden rondom de Belter- en Beulakkerwilde. *Kruipnieuws* 17 (3): 9-18.
- Meijer, W. (1944). Veenterreinen in Noord-Holland. Gestencild rapport. 47 pp.
- Meijer, W. (1946a). Noord-Hollandse veenheiden. *Kruipnieuws* 8 (3): 2-5. Ook verschenen in: Smittenberg, J.C. (1973, red.). *Plantengroei in enkele Nederlandse landschappen*. NJN, Amsterdam: 242-248.
- Meijer, W. (1946b). Verslag van een excursie naar de Oosteinder Poel gehouden op 16 augustus (1946). Ongepubliceerd manuscript Universiteit van Amsterdam.
- Meijer, W. (1947). Iets over de flora van de Zaanstreek. *Natura* 44: 78-85.
- Meijer, W. (1949). Het heitje bij Katham. Een refugium in het West-nederlandse veengebied. *De Levende Natuur* 52: 121-128.
- Meltzer, J. (1945). Natuurruimten in Noord-Holland. Gestencild rapport. Prov. Planologische Dienst Noord-Holland.
- Reijnders, W. & Th. Reijnders (1954 red.). Verslag van een botanische en hydrobiologische inventarisatie in het gebied van Waterland, tussen Amsterdam, Monnikendam en de IJsselmeerkust. Gestencild rapport NJN Amsterdam. 44 pp.
- Rijksinstituut voor Natuurbeheer (1979). *Natuurbeheer in Nederland. Deel 1. Levensgemeenschappen*. Wageningen. 392 pp.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & V. Westhoff (1995). *De vegetatie van Nederland 1. Inleiding in de plantensociologie: grondslagen, methoden en toepassingen*. Uppsala/Leiden. 298 pp.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff (1995, in druk). *De vegetatie van Nederland 2. Plantengemeenschappen van open water, moerassen en natte heiden*. Uppsala/Leiden.
- Schuckard, R. (1974). Een vegetatiekundig onderzoek van een aantal veenterreinen in Waterland-Oost. *Interne Rapporten Hugo de Vries-laboratorium* 8, Univ. v. Amsterdam.
- Smit, H. (1976). Een onderzoek van de verlandingsvegetaties in het zuidelijk deel van het Ilperveld. *Interne Rapporten Hugo de Vries-laboratorium* 24, Univ. v. Amsterdam.
- Westhoff, V. & A.J. den Held (1969). *Plantengemeenschappen in Nederland*. Zutphen. 324 pp.
- Wheeler, B.D. (1980). Plant communities of rich-fen systems in England and Wales. III. Fen meadow, fen grassland and fen woodland communities, and contact communities. *J. Ecol.* 68: 761-788.
- Wiegiers, J. (1985). *Succession in Fen Woodland Ecosystems in the Dutch Haf District with special reference to Betula pubescens Ehrh.* Dissertationes Botanicae 86, Cramer. 152 pp.
- Wiegiers, J. (1992). Carr vegetation: plant communities and succession of the dominant tree species. In: J.T.A. Verhoeven (ed.), *Fens and Bogs in the Netherlands: Vegetation, History, Nutrient Dynamics and Conservation*. Dordrecht, pp. 361-395.
- Willemsen, G., R. van 't Veer & B. van Geel (in prep.). Paleo-ecological reconstruction of environmental change during the mediaval reclanation of the raised bog area Waterland (The Netherlands).