

Indicatorsoorten voor verdroging,
verzuring en eutrofiëring in
laagveenmoerassen

M.H. Jalink

Bewerkt door M.J. Nooren

3 Laagveen- moerassen

VIVIN



IKC
natuur
beheer

kiwa



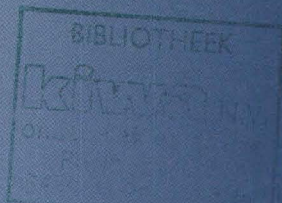
staatsbosbeheer

Indicatorsoorten voor verdroging,
verzuring en eutrofiëring in
laagveenmoerassen

M.H. Jalink

Bewerkt door M.J. Nooren

3 Laagveen- moerassen



COLOFON

Indicatorsoorten voor verdroging,
verzuring en eutrofiëring in laagveen-
moerassen

Deel 3 uit de serie 'Indicatorsoorten'

Auteur:

M.H. Jalink

Bewerkt door:

M.J. Nooren

Foto's:

PAG. 133 EN 141:

J.J. Kleuver

PAG. 145:

Bert Bos (SBB)

PAG. 155 EN 158:

Nelleke Woortman

(Natuurmonumenten)

OVERIGE FOTO'S EN OMSLAG:

A.J.M. Jansen

Vormgeving:

Ineke Oerlemans

© Staatsbosbeheer Driebergen

1e druk, oktober 1996

ISSN 0926-4558 1995-4

VOORWOORD

De grootste uitdaging die het natuurbeheer heeft, is het duurzaam in stand houden en waar nodig herstellen van de levensgemeenschappen die ons land rijk is. Zowel de soortendiversiteit als het areaal van veel plantengemeenschappen zijn de laatste decennia sterk afgenomen. Zelfs in de natuur- en bosterreinen worden de plantengemeenschappen sterk bedreigd. De belangrijkste oorzaken van de achteruitgang van grondwaterafhankelijke levensgemeenschappen zijn de veranderingen in de waterhuishouding (waterstanden en waterkwaliteit), zuurgraad en trofiegraad.

Kwaliteitsbewaking van de terreinen vormt een essentieel onderdeel van het beheer om de veranderingen die in de terreinen optreden, te kunnen waarnemen en maatregelen te kunnen nemen om de achteruitgang en het verdwijnen van levensgemeenschappen te voorkomen. Om de kwaliteitsbewaking van de terreinen vorm te geven, heeft het Staatsbosbeheer in samenwerking met het IKC natuurbeheer een onderzoek laten uitvoeren door KIWA NV Onderzoek en Advies. Het doel van het onderzoek was het bepalen van de indicatiewaarde van plantensoorten voor waterstand, waterkwaliteit, zuurgraad en trofiegraad binnen verschillende plantengemeenschappen. In het kader van het meerjaren onderzoeksprogramma stelde de VEWIN hiervoor additioneel middelen ter beschikking. Het resultaat van dit onderzoek is weergegeven in het voorliggende boek.

Dit boek kon alleen tot stand komen dankzij de medewerking van een groot aantal mensen: Geert van Wirdum (IBN), Martin Wassen en Aat Barendregt (Vakgroep Milieukunde Rijksuniversiteit Utrecht) stelden hun vegetatiekundige en hydrologische gegevens ter beschikking. Verder is dankbaar gebruik gemaakt van de databestanden van vegetatieopnamen van de Rijksuniversiteit Utrecht die ter beschikking zijn gesteld door Aat Barendregt (Vakgroep Milieukunde R.U. Utrecht). Vanuit Staatsbosbeheer waren vooral Joop Kleuver, Piet Schipper, Hans Vink, Hans Woerlee en Ed Piek betrokken bij het genereren van de gegevens.

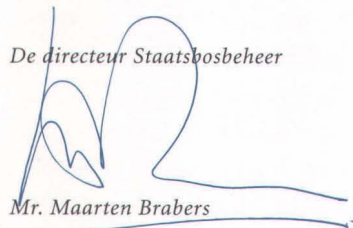
Ella de Hullu (Staatsbosbeheer) en Frits van Beusekom (Directie NBLF, thans Directie Natuur) initieerden dit onderzoek. Willem Koerselman, André Jansen (KIWA NV), Piet Schipper, Ella de Hullu, Joop Kleuver (Staatsbosbeheer), Geert van Wirdum (IBN) en Martin Wassen (Rijksuniversiteit Utrecht) becommentarieerden (delen van) de concept-rapporten. Door de inspanning van Matthijs Schouten is deze uitgave (de gecompriëerde vorm van het onderzoeksrapport) tot stand gekomen.

Dit boek laat zien hoe onderzoeksresultaten direct toepasbaar gemaakt kunnen worden voor de praktijk. De onderzoekers hebben, met behoud van hun wetenschappelijke integriteit, nieuwe wegen gezocht om uitspraken te doen die breed toepasbaar zijn. Vanuit het terrein-beheer gezien is dit een ideale vorm van samenwerking.

Ik hoop dat dit boek behulpzaam kan zijn bij het beheer en de kwaliteitsbewaking van de terreinen.

Driebergen, Oktober 1996

De directeur Staatsbosbeheer

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'M' and 'B' followed by a horizontal line.

Mr. Maarten Brabers

1	<i>Inleiding</i>	9
1.1	De basis van het indicatorsoortensysteem	10
1.2	Het gebruik van indicatorsoorten	12
1.3	Beperkingen of randvoorwaarden	17
1.4	Werkmethode voor het onderzoek	23
1.5	Lijst van de belangrijkste vegetatietypen van laagveenmoerassen	25
2	<i>Laagveenmoerassen</i>	27
2.1	Het systeem	30
2.2	Successie	37
2.3	De vegetatietypen en de indicatorsoorten (met tabellen 3.1 t/m 3.15)	39
	groep: min of meer voedselrijke moerassen	40
3.1	Mattenbies-associatie	40
3.2	Typische subassociatie van de Riet-associatie	41
3.3	Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie	42
3.4	Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge	43
3.5	Galigaan-associatie	45
3.6	Rompgemeenschap van Rietgras [Riet-klasse]	45
	groep: voedselarme moerassen; hoogvenen en vochtige heide	58
3.7	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	58
3.8	Veenmosrietland	60
3.9	Moerasheide	61
	groep: vochtige graslanden	72
3.10	Rompgemeenschappen van het Dotterbloem-verbond	72
3.11	Blauwgrasland	73
	groep: bossen en struwelen	78
3.12	Associatie van Grauwe wilg en Geoorde wilg en Associatie van Sporkehout en Geoorde wilg	78
3.13	Rompgemeenschap van Wilde gagel [Verbond der Berkenbroekbossen]	79
3.14	Moerasvaren-Elzenbroek	79
3.15	Zompzegge-Berkenbroek	80
	aanvulling voor brakwatergebieden	80
3	<i>Noten betreffende indicatorsoorten</i>	91
4	<i>Referentiegebieden</i>	131
4.1	De Weerribben, een moeras in Noordwest-Overijssel	132
4.1.1	De Stobbenribben, een grondig onderzocht kraggencomplex	133
4.1.2	PQ-onderzoek aan verschillende kraggen	140
4.2	De Gagelpolder, een moerasgebied in de Utrechtse Vechtstreek	144
4.3	De Vuntus, een tweede moeras in de Utrechtse Vechtstreek	154
4.4	Het Hol, een moeras in de Noordhollandse Vechtstreek	157
5	<i>Literatuurlijst</i>	163
6	<i>Soortenlijst</i>	171

Sinds 1988 verricht Kiwa NV onderzoek naar de indicatiewaarde van plantensoorten. Dit wordt uitgevoerd in het kader van een gezamenlijk project van het Staatsbosbeheer, de Directie Natuur, Bos, Landschap en Fauna van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (NBLF) en de Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN). In de komende jaren zal het onderzoek worden voortgezet en afgerond. Het doel van het indicatorenproject is de ontwikkeling van een systeem van indicatorsoorten, dat gebruikt kan worden voor het volgen, dat wil zeggen 'monitoren' van veranderingen in milieuomstandigheden van natuurreservaten (ZIE FIG. B PAG. 13).

In het kader van het indicatorenproject worden de belangrijkste landschapstypen van Nederland één voor één afgewerkt en in afzonderlijke rapporten behandeld (bijvoorbeeld beekdalen, laagveenmoerassen, droge duinen).

De laagveengebieden van het Laagveendistrict zijn als het tweede landschapstype door Kiwa onderzocht en beschreven in: M.H. Jalink, 1991, Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring in laagveenmoerassen, Kiwa, Nieuwegein, concept, 276 pp. met bijlagen. De voor u liggende publicatie is een bewerking van dit rapport; ze vormt een samenvatting, bestemd voor gebruik door reservaatbeheerders. De inleiding is beknopt gehouden omdat het de bedoeling is in een aparte publicatie nader in te gaan op achtergrond en methode.

Waar rook is, is vuur; waar brandnetels staan, is mest! Zo wijst iedere plant of plantengroep op de milieuomstandigheden van de plek waarop zij groeit en kan zij als melder worden gebruikt. Voor reservaatbeheerders zijn de meest geschikte melders de plantengemeenschappen én bepaalde indicatorsoorten: soorten die precieze informatie geven, vooral over verdroging, verzuring en eutrofiëring.

De indicatiewaarden van plantengemeenschappen en soorten, samengevat in tabellen, zijn het voornaamste gereedschap dat deze publicatie biedt. Om verkeerde interpretaties te voorkomen, is het gebruik van de indicatiewaarden gebonden aan enige voorwaarden. Bovendien is er ook een zekere voorkennis nodig. Hoe meer men al van het landschap en de processen daarin weet, des te meer inzichten kunnen worden ontwikkeld bij een analyse van een gebied op basis van indicatorsoorten. Het overige van deze publicatie -tekst, kaders, figuren en modellen van systeemanalyses- wordt ter raadpleging aangeboden.



INLEIDING

1.1 De basis van het indicatorsoortensysteem

De plant als milieumelder (indicator)

Planten zijn gebonden aan een standplaats. Planten kunnen alleen kiemen, groeien, bloeien en zaad zetten op een plek die voor hen geschikt is, een standplaats waaraan zij zijn aangepast. Planten die behoren tot dezelfde soort hebben dezelfde aanpassingen en komen op hetzelfde type standplaats voor. Deze zinnen zullen vermoedelijk worden ervaren als 'het intrappen van open deuren', maar zij zijn hier toch opgenomen om te benadrukken dat het indicatorsoortensysteem op deze welhaast vanzelfsprekende kennis gebouwd is.

Vanuit een ander oogpunt bekeken kan het voorgaande ook zo worden samengevat: de standplaats van een soort moet aan bepaalde voorwaarden voldoen. Als men menselijke begrippen gaat hanteren wordt gezegd: de soort stelt eisen aan haar standplaats. De standplaatsseisen van een soort kunnen door onderzoek worden opgespoord. De meeste plantensoorten zijn gebonden aan bepaalde bodemtypen, aan kalkrijke ofwel zure omstandigheden, of ze 'houden van' natte of droge 'voeten'. Als de eisen van de soort bekend zijn, dan is een plant door haar aanwezigheid een melder: een indicator van bepaalde milieuomstandigheden van de groeiplaats. De milieuvariabelen (zuurgraad bijvoorbeeld) kan men omgekeerd ook als factoren (parameters) beschouwen die op de plant inwerken. Als een soort vooral gevoelig is voor één enkele factor, geeft zij een hele duidelijke indicatie. Goede, geschikte meldeurs voor het beheer en beleid zijn soorten die tamelijk scherpe voorwaarden stellen: soorten met een beperkt bereik (bandbreedte) voor bepaalde factoren (bijvoorbeeld: 'matig zuur tot zwak zuur').

FIG. A

Sturende factoren in een landschap (uit Den Hoed, 1985.

Zie ook Van Wirdum, 1979)

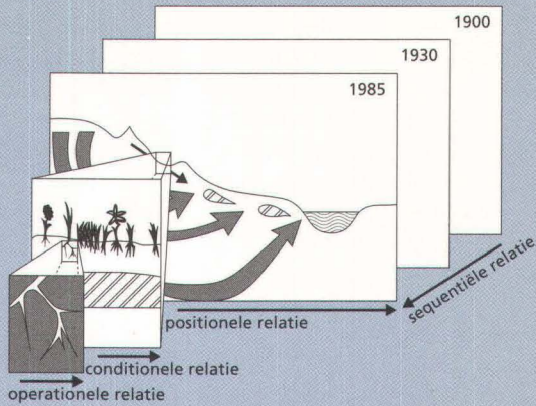
In de landschapsecologie wordt onderscheid gemaakt in een viertal 'schaalniveaus' van standplaatsfactoren. Operationele factoren werken rechtstreeks in op de plant, de andere factoren min of meer indirect.

1. Operationele factoren

Deze standplaatsfactoren die direct inwerken op de plant, spelen een rol op het laagste schaalniveau: het doorwortelde deel van de bodem en de lucht waarin de plant groeit. Rechtstreeks werkzame factoren zijn in de bodem de beschikbaarheid van vocht en zuurstof, van voedingsstoffen (stikstof, fosfor e.d.) en de aanwezigheid van essentiële sporenelementen of van giftige stoffen. Ook boven de grond zijn er rechtstreeks werkzame factoren. De plant heeft licht nodig voor de fotosynthese. De luchtvochtigheid en temperatuur moeten zodanig zijn dat de plant niet uitdroogt. Verder kan mechanische beschadiging, door overstuiving, overstroming of harde wind e.d., een rechtstreekse rol spelen.

2. Conditionele factoren

In de nabije omgeving van de plant, op een schaal van enkele m², zijn factoren werkzaam die de rechtstreeks op de plant inwerkende (operationele) factoren sturen. De zuurgraad bijvoorbeeld stuurt de oplosbaarheid van fosfaat. Het zuurstofgehalte in de bodem is van in-



vloed op het vrijkomen van voedingsstoffen door mineralisatie, maar ook op de vorm waarin elementen voorkomen (NH_4^+ of NO_3^- e.d.). Het grondwaterregime beïnvloedt het zuurstofgehalte in de bodem, maar ook de basenverzadiging (van het adsorptiecomplex) en daarmee de zuurgraad. Bovengronds is bijvoorbeeld de vegetatiestructuur (bos, heide e.d.) van invloed op de beschikbaarheid van licht voor kleine planten en op de luchtvochtigheid binnen de vegetatie. De scheiding tussen de factoren van de eerste twee schaalniveaus is niet altijd even duidelijk. Dit komt door onderlinge beïnvloeding, maar ook doordat verschillende naast elkaar groeiende plantensoorten soms op verschillende factoren reageren.

3. Positionele factoren

De werking van de factoren van het tweede schaalniveau wordt op haar beurt weer gestuurd door factoren die samenhangen met de positie van de standplaats in het landschap. Toestroming van grondwater -kwel- kan alleen optreden als ergens in de omgeving water wegzakt (infiltrert). Het toestromende grondwater kan alleen kalkrijk zijn als het tijdens zijn weg door de bodem kalk heeft kunnen opnemen of al kalkrijk was toen het infil-

treerde (als oppervlaktewater). Het reliëf en ter ontwatering aangebrachte sloten zijn omgevingsfactoren die sturend werken op het grondwaterstandsverloop. Bovengrondse positionele factoren zijn bijvoorbeeld het klimaat, aanvoer van stuifzand en zout door de wind of zure en stikstofrijke regen. De schaal waarop de positionele factoren werken, varieert. Grondwaterstromingen bijvoorbeeld kunnen zowel worden gestuurd op perceelschaal als hele beekdalstelsels omvatten.

4. Sequentiële factoren

De invloed van het verleden wordt samengevat onder deze noemer. Bemesting of overstroming in het verleden kan tientallen jaren later nog doorwerken in de voedingsstoffen- en basenhuishouding van de standplaats. Bodemvorming in het verleden heeft geleid tot de bodem die er nu ligt. Het grondwater dat nu opkwelt in kwelgebieden, is tientallen of honderden jaren geleden ergens geïnfilteerd. De omstandigheden in de toenmalige infiltratiegebieden zijn natuurlijk van invloed geweest op kwaliteit en hoeveelheid van het in de pakketten aanwezige water. Ook het vroeger toegepaste beheer kan nog steeds van invloed zijn op de huidige vegetatie.

Een soort zegt niet alleen iets door haar aanwezigheid op een bepaalde plaats. Het verdwijnen of het verschijnen in een gebied geeft belangrijke informatie over veranderingen in standplaatsfactoren. Specifieke eigenschappen van een soort kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de interpretatie van een indicatie (ZIE PAR. 1.3).

Factoren die de standplaats bepalen en sturen

Allerlei eigenschappen van de omgeving en allerlei hydrologische en ecologische processen beïnvloeden de standplaats van een soort. Men kan een groot aantal meer of minder belangrijke milieufactoren onderscheiden. Het is niet altijd mogelijk om een rechtstreeks verband te leggen tussen het voorkomen van een soort en bepaalde factoren. Onderlinge beïnvloeding van factoren en wisselwerkingen spelen vaak een rol. In de vegetatiekunde en de hydro-ecologie worden de invloeden meestal herleid tot drie belangrijke, sturende factoren: het grondwaterregime, de zuurgraad (of pH) en de mate van voedselrijkdom (of trofiegraad). Een verandering in de vegetatie gaat vrijwel altijd samen met een verandering van de invloed van deze factoren. In de landschapsecologie wordt onderscheid gemaakt tussen een viertal 'schaalniveaus' van standplaatsfactoren (ZIE FIG. A).

1.2 Het gebruik van indicatorsoorten

Het gebruik van indicatorsoorten heeft het lokale natuurbeheer een aantal mogelijkheden te bieden: bijvoorbeeld voor het krijgen van een beeld van de patronen en processen in een landschap, voor kwaliteitsbewaking, voor effectvoorspellingen en voor het vaststellen van eventuele maatregelen tegen verdroging. De belangrijkste aspecten worden hier kort behandeld, voor het overige wordt verwezen naar andere publicaties van het Staatsbosbeheer (o.a. de Hullu et al., 1993).

Voor een effectief beheer zal elke reservaatbeheerder zich zelf -steeds opnieuw- een beeld vormen van de patronen en processen in het reservaat. Dit denkproces wordt 'systeemanalyse' genoemd (ZIE HIERONDER). Een dergelijke systeemanalyse moet steeds gekoppeld zijn aan het specifieke landschapstype en aan de specifieke plantengemeenschappen die in het gebied voorkomen. De tabellen van deze publicatie (met indicaties), de noten, de algemene (landschaps-) systeemanalyse (of de analyses van de referentiegebieden) kunnen dit werk makkelijker maken door te dienen als basis- en vergelijkingsmateriaal (ZIE FIG. B). De voorkennis betreffende de werking van ecosystemen kan met een goed gebruik van het aangeboden gereedschap -dat wil zeggen met inachtneming van de randvoorwaarden- worden verdiept (ZIE PAR. 1.3).

De indicatorsoorten kunnen als fijnmazig, van nature aanwezig, meetnet worden gebruikt. Dit heeft duidelijke voordelen in vergelijking met hydrologische of hydrochemische meetnetten, waarvoor buizen moeten worden geplaatst. De twee meetnetten (van plantensoorten of buizen)

FIG. B

Schema voor het gebruik van indicatorsoorten ten behoeve van systeemanalyse

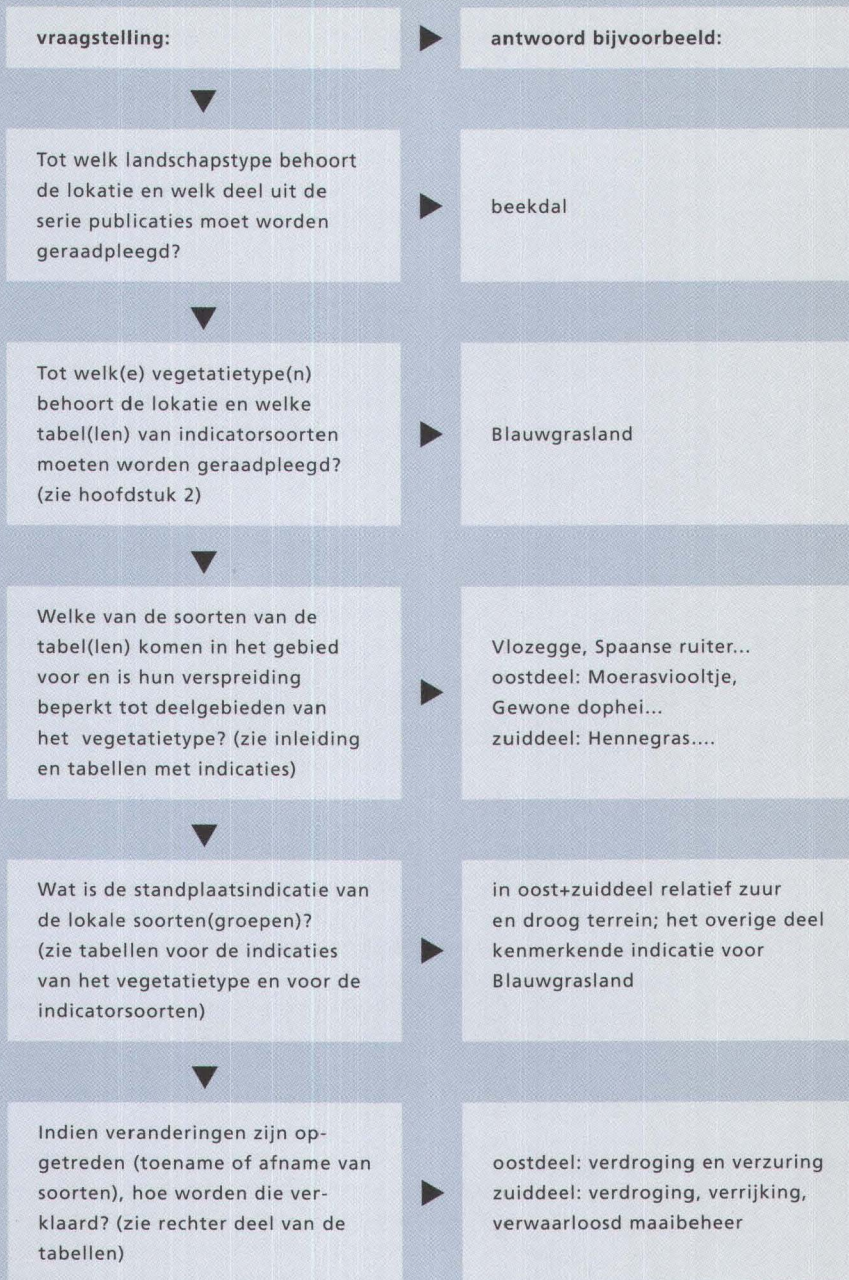
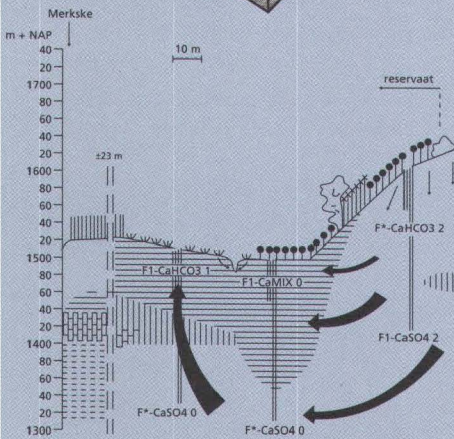
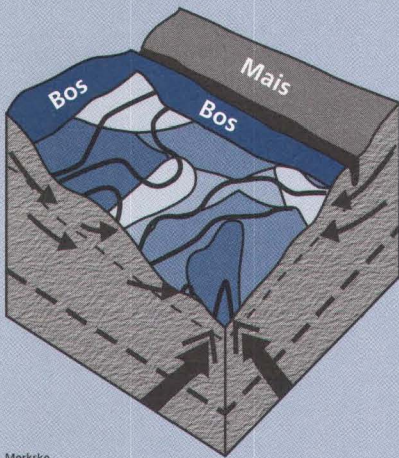


FIG. C**Modellen van landschapssystemen**

Tweedimensionale doorsneden kunnen worden gecombineerd tot een driedimensionaal model. Geologische, hydrologische, hydrochemische en vegetatiekundige gegevens kunnen gezamenlijk worden geïnterpreteerd en worden verwerkt tot een beeld van de opbouw van het landschap. In het model kunnen stromingen van grond- en oppervlaktewater worden aangegeven en verspreidingspatronen van vegetatietypen en plantensoorten.



kunnen ook naast elkaar gebruikt worden. Zo kan men de gegevens aan elkaar toetsen of de inzichten verfijnen (vooral op 'problematische' plekken).

Indicatorsoorten en systeemanalyse

Op basis van verspreidingspatronen van plantengemeenschappen en van soorten kan geprobeerd worden de werking van een gebied als systeem te verklaren (ZIE FIG. C). Vegetatie- en soortverspreidingskaarten dienen hierbij als informatiebron. Daarbij moet rekening gehouden worden met het feit dat de resultaten afhankelijk kunnen zijn van de schaal van de gebruikte kaarten (ZIE PAR. 1.3). Nuttig zijn tevens kaarten/-gegevens over beheer, hoogteligging, grondwaterstand etc..

De indicaties van de vegetatietypen en plantensoorten kunnen worden overgedragen op de deelgebieden waarin ze voorkomen. Daardoor ontstaat een gedetailleerd beeld van de standplaatscondities die op de verschillende plekken in het landschap optreden. Schijnbaar tegenstrijdige indicaties, zoals het samen voorkomen van zuur- en basenminnende soorten, vragen om een verklaring (ZIE PAR. 1.3; 'GELAAGDHEID VAN DE BODEM' EN 'KARTERINGSSCHAAL').

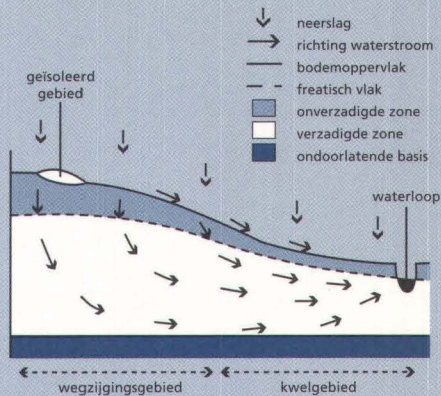
Vervolgens kan naar verbanden worden gezocht tussen de standplaatscondities van de verschillende deelgebieden, de opbouw van het landschap en hydro-ecologische processen en factoren (ZIE FIG. D). Geologische, hydrologische en hydrochemische gegevens kunnen worden gebruikt voor het aanvullen of toetsen van het beeld van het systeem. Men geeft het geheel van de verklarende ideeën (de systeemanalyse) gewoonlijk vorm in een model of een landschapsschets (ZIE FIG. C). Het is in principe mogelijk op grond van 'de biotische' en 'abiotische' benaderingen afzonderlijk een

FIG. D

Waterkringloop en hydrochemie (doorsnede gewijzigd naar van Beusekom et al. '90)

De chemische samenstelling van het water, de waterkwaliteit, is van rechtstreeks belang voor de plantengroei, want voedingszouten zijn voor de planten alleen in opgeloste vorm opneembaar. De waterkwaliteit beïnvloedt tevens veel processen in de bodem en heeft zo ook een indirecte invloed op de vegetatie. De chemische samenstelling van het water verandert tijdens de waterkringloop. De waterkringloop laat men meestal beginnen met de neerslag die op het bodemoppervlak valt. Een deel van dit water verdampt direct weer. De rest wordt uiteindelijk naar de zee afgevoerd, ten dele als oppervlaktewater via beken en rivieren, maar een ander gedeelte verblijft een tijdlang in de bodem. Infiltratie (het wegzakken of in-zijgen van water), stroming van het grondwater en kwel (het omhoog komen van grondwater) hangen samen met het reliëf van een landschap. De waterkwaliteit wordt bepaald door de opname van stoffen tijdens de hydrologische kringloop. Het neerslagwater is doorgaans zuur, nauwelijks gebufferd en mineralenarm. Infiltratiewater neemt uit de bodem minerale voedingsstoffen op en wordt daarbij geleidelijk minder zuur.

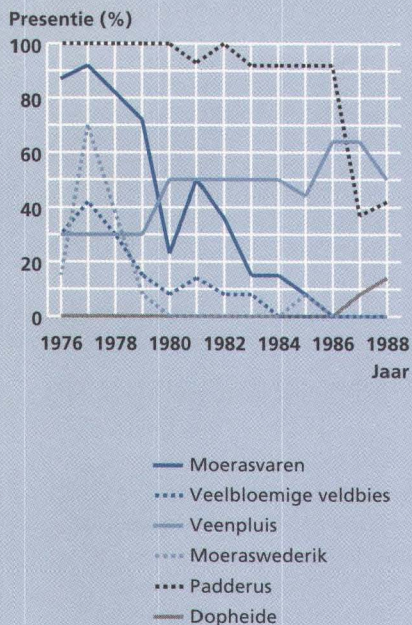
Laagveenmoerassen ontstaan door verlanding van oppervlaktewater (zie ook FIG. K). In het verleden was dit oppervlaktewater een mengsel van het regenwater en het kwelwater dat zich in de beken van pleistoceen Nederland verzamelde en via het Laagveendistrict in de richting van de zee stroomde. Tegenwoordig liggen laagveenmoerassen vaak in een polderlandschap. De meeste polders zijn diep ontwaterd. In polders met laagveenmoeras moet een relatief hoog polderpeil gehandhaafd worden om het laagveen in stand te houden. Er treedt



dan wegzijging op (neerwaartse stroming) naar de aangrenzende polders met een laag peil. Die wegzijging moet gecompenseerd worden door de aanvoer van gebiedsvreemd oppervlaktewater. Dit is veelal al dan niet verdund rivierwater, dat zeer veel voedselrijker en harder is dan het oppervlaktewater van het verleden.

Met oppervlaktewater wordt meestal open water aangeduid en met grondwater het water beneden het grondoppervlak en beneden de grondwaterspiegel. Grondwater heeft vaak een andere kwaliteit dan oppervlaktewater. Bij drijvende verlandingsvegetaties is geen sprake van duidelijke 'grond'. Het oppervlaktewater kan van onderaf in de drijvende massa van planten, plantenwortels en veen dringen. De samenstelling van het water in de onderlaag van deze drijvende massa wordt min of meer bepaald door het indringende oppervlaktewater. Daarom wordt in deze publicatie gesproken van voeding met oppervlaktewater bij drijvende laagveenvegetatie. De stand van het water in het veen wordt wel altijd gewoon aangeduid met 'grondwaterstand'.

FIG. E



Een illustratie van het gebruik van indicatorsoorten ten behoeve van kwaliteitsbewaking. Het verloop van enkele soorten in een 14-tal proefvlakken in de Weerribben (naar Jalink, 1991).

model van een landschapssysteem te maken. Meestal worden ideeën en inzichten uit de verschillende vakgebieden gecombineerd. Dan is namelijk een verfijning en toetsing van het model mogelijk.

Indicatorsoorten, kwaliteitsbewaking en beheer

Door de analyse van veranderingen in het voorkomen van indicatorsoorten kunnen veranderingen in standplaatscondities worden opgemerkt (ZIE FIG. E). Zo kunnen indicatorsoorten worden gebruikt voor de kwaliteitsbewaking van natuurterreinen. Als informatiebron kunnen dienen: soortverspreidingskaarten uit verschillende jaren, vegetatiekaarten, tijdreeks-opnamen van permanente kwadraten en regelmatig herhaalde beschrijvingen van dezelfde proefvlakken. Men moet vooral bij vegetatiekaarten letten op een goede vergelijkbaarheid van de gegevens.

Veranderingen in soortensamenstelling leiden tot vragen naar de oorzaak en tot veronderstellingen over veranderingen die in het milieu zijn opgetreden (aan de hand van een systeemanalyse). Deze veronderstellingen kunnen vervolgens worden getoetst aan inzichten in de effecten van ingrepen die in het landschap hebben plaatsgevonden. Op basis daarvan kan men eventueel overgaan tot het nemen van compenserende beheersmaatregelen.

1.3 Beperkingen of randvoorwaarden

Bij het gebruik van indicatorsoorten dient aan een aantal randvoorwaarden te worden voldaan. Het rekening houden met deze voorwaarden lijkt in eerste instantie een beperking, maar het levert in de praktijk een meerwaarde op doordat er extra inzicht in de ecosystemen verschaft wordt.

Wil men misverstanden voorkomen, dan is de eerste voorwaarde voor het gebruik, dat de indicatiewaarden in principe alleen toegepast worden op het landschapstype en het vegetatietype waarvoor ze zijn vastgesteld. Voor het gebruik van de indicatiewaarden van de tabellen in de voorliggende publicatie betekent dat: toepassing alleen in het landschapstype en in het vegetatietype dat bij de tabel vermeld is.

Overgangen naar onvolledige, soortenarme gemeenschappen zijn bij het onderzoek betrokken. Meestal zijn deze verwerkt bij de gemeenschap waaruit zij zijn ontstaan, of waarvan zij een pioniersfase vormen, maar sommige zijn apart behandeld. In enkele gevallen zijn de indicatorsoorten niet voor één associatie maar voor een groep van associaties beschreven. Dit is gedaan wanneer overgangen tussen of fijschalige mozaïeken van deze vegetatietypen vaak in het veld optreden. Het gebruik van het systeem wordt zo vereenvoudigd. Het systeem is gedestilleerd uit een ruim opgezet onderzoek (ZIE PAR. 1.4) en omvat de belangrijkste vegetatietypen die in het landschapstype voorkomen. Helaas kan geen enkel systeem helemaal volledig zijn (wellicht zijn aanvullingen in de toekomst mogelijk).

Om goede conclusies te kunnen trekken moet verder nog rekening gehouden worden met de invloed van de karteringsschaal en met specifieke eigenschappen van plantensoorten (levensduur, bewortelingsdiepte, levenstrategie). Voor informatie over de specifieke soortgebonden eigenschappen van indicatorsoorten zie hoofdstuk 3. In algemene zin worden de belangrijkste van de randvoorwaarden hieronder kort toegelicht.

Afhankelijkheid van landschapstype en vegetatietype

Standplaatsen van planten van dezelfde soort komen in het algemeen tamelijk goed overeen met betrekking tot zuurgraad, vochtigheid en voedselrijkdom. Daarom worden deze standplaatseisen van een soort vaak beschouwd als absoluut of onveranderlijk: 'Dotterbloem: zuurgraadbereik neutraal tot basisch, vochtigheidsbereik zeer nat tot nat' enzovoorts. Maar het is gebleken dat lijsten met zulke indicaties toch slechts beperkte geldigheid kunnen hebben. Een voorbeeld ter illustratie. Bitterzoet is algemeen in de voedselrijke moerassen in Nederland en de conclusie dat Bitterzoet gebonden is aan natte tot zeer natte standplaatsen ligt voor de hand. Maar wanneer men een kijkje gaat nemen in de (kalkrijke) duinen, ziet men dat Bitterzoet daar ook op droge standplaatsen voorkomt. Buiten de duinen komt Bitterzoet niet op droge standplaatsen voor omdat die niet voldoende kalk bevatten.

Verrassingen zoals bij Bitterzoet (ZIE OOK FIG. F) zijn vrij zeldzaam maar laten bijzonder duidelijk zien dat de eisen die een soort stelt, relatief zijn en niet absoluut.

Algemeener is de beperkte geldigheid van indicaties betreffende milieufactoren die indirect op de plant inwerken. Bijvoorbeeld, in de zandgebieden van het hogere zuidoostelijke deel van Nederland is de verspreiding van bepaalde soorten goed te koppelen aan 'basenrijke kwel' die in beekdalen optreedt. In andere landschapstypen, o.a. laagveengebieden, vertonen dezelfde soorten veelal geen duidelijke relatie met kwel. Door de overheersende invloed van het oppervlaktewater zijn de omstandigheden daar namelijk nagenoeg overal voldoende basenrijk voor deze soorten. De betrokken soorten kunnen dus in het ene gebied wel als kwelindicatoren gebruikt worden, maar in het andere niet. Met andere woorden, de operationele factor (beschikbaarheid van basen) is in deze twee gevallen wel hetzelfde, maar de positionele factor (die deze beschikbaarheid stuurt) is in de twee landschapstypen verschillend (ZIE FIG. A).

Door de indicaties van plantensoorten te beperken tot een bepaald landschapstype dat geomorfologisch homogeen is, wordt de betrouwbaarheid en duidelijkheid aanzienlijk bevorderd. De verdere beperking van de indicaties tot een bepaald vegetatietype - of enkele sterk op elkaar lijkende vegetatietypen - bevordert de betrouwbaarheid en duidelijkheid in nog sterkere mate. Daardoor kan bovendien het indicatiebereik scherper worden begrensd. Verschillen en veranderingen kunnen op het laagste niveau, binnen de gemeenschap, nauwkeurig worden verklaard. (Klokjes-gentiaan kan dienen als voorbeeld ter illustratie, ZIE FIG. G).

De indicaties die in deze publicatie worden gepresenteerd, zijn gedestilleerd uit onderzoek. Dat onderzoek is vooral gebaseerd op goed ontwikkelde voorbeelden van vegeta-

tietypen. Zeer onvolledige gemeenschappen die het gevolg zijn van zeer sterke menselijke invloed, zijn weggelaten. Met betrekking tot indicaties hebben zij namelijk nauwelijks informatiewaarde en kunnen zij voeren tot verkeerde interpretaties. De invloed van de mens, de cultuurdruk, is althans in intensieve landbouwgebieden zo sterk dat deze alles overschaduwet. De vegetatie wijst daar slechts op de cultuurinvloed.

Indicatie en karteringsschaal

De schaal die gebruikt is bij verzameling en weergave van de gegevens over verspreiding van soorten, kan een grote rol spelen bij het interpreteren van de indicaties. In principe dient de schaal van een indicatorsoortenkartering af te hangen van de vraagstelling ter plekke en van de gewenste gedetailleerdheid van het antwoord. Wanneer in een gebied een combinatie van soorten met een tegenstrijdige indicatie gevonden wordt, kan dit het gevolg zijn van ofwel de aanwezigheid van een kleinschalig complex van verschillende standplaatsen ofwel een gelaagdheid in het ecosysteem. Daarom kan het voor een goed inzicht in sturende factoren nodig zijn om over te schakelen op een fijnere kaartschaal (bijvoorbeeld 1 : 500), vooral in natuurgebieden met belangrijke natuurwaarden en met een kleinschalige afwisseling van het milieu.

Eigenschappen van plantensoorten in relatie tot indicaties

De meeste plantensoorten hebben duidelijke, specifieke eigenschappen ontwikkeld in aanpassing aan een bepaald type milieu. Het is nodig met deze eigenschappen rekening te houden wanneer men gebruik maakt van een indicatorsoortensysteem. Om bijvoorbeeld verkeerde interpretaties door het optreden van 'naijlen' of door

effecten van het beheer te voorkomen, dient men bij het opstellen van een plaatselijk monitorprogramma te zorgen dat de soortenlijst zowel eenjarige als meerjarige (snel of langzaam reagerende) soorten en diverse beheersindicatoren bevat (ZIE HIERONDER).

Daarnaast is het vooral van belang dat men bij de lokale interpretatie van de verspreiding van indicatorsoorten, of van veranderingen daarin, let op verschillen in bewortelingsdiepte. Om veranderingen op tijd te kunnen onderkennen is het nodig om in de lijst van een plaatselijk monitorproject ook een aantal ondiep wortelende indicatorsoorten op te nemen.

Levensduur en snel of langzaam reagerende, 'najlende' soorten

Om in een terrein aanwezig te blijven moeten soorten hun levenscyclus regelmatig kunnen doorlopen. Het terrein moet dus voor de plant geschikt zijn en blijven om te kiemen, groeien, bloeien en zaad te zetten. Als op een bepaalde plek milieufactoren veranderen, kunnen daar nieuwe soorten verschijnen. Als de standplaats ongeschikt wordt voor bepaalde soorten, zullen deze uiteindelijk verdwijnen. Eén- en tweejarige soorten moeten zich steeds opnieuw vestigen (kiemen en opgroeien). Zolang ze aanwezig zijn, voldoet het milieu aan hun standplaatseisen, is dat niet meer het geval dan verdwijnen ze binnen enkele jaren. Door de snelle reactie zijn deze soorten met een korte levensduur zeer geschikt in monitorprojecten.

Meerjarige soorten reageren veel minder snel. Ze zijn daardoor ook minder geschikt om veranderingen op korte termijn op te sporen. Als ze zich eenmaal gevestigd hebben, kunnen ze het vaak jarenlang volhouden, ook al zouden ze zich niet

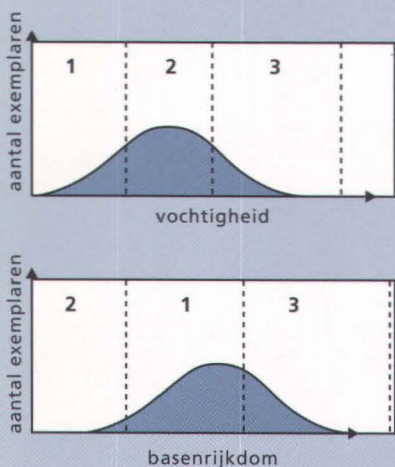
FIG. F



Voorbeeld van de samenhang tussen de indicatie van een soort en het landschap waarin zij voorkomt. Zeegroene zegge (*Carex flacca*) is in het kalkarme dekzandgebied van het Drents plateau gebonden aan toestroming van kalkrijk water (kwelindicator), terwijl deze soort op de krijtplateaus in Zuid-Limburg op kurkdrome plaatsen voorkomt.

FIG. G

De 'eisen' van Klokjesgentiaan ten aanzien van vocht en basenrijkdom (fictieve curven)



- 1: Borstelgras-associatie
- 2: Dopheide-associatie
- 3: Blauwgrasland

Het figuur illustreert dat verschillen tussen milieufactoren nauwkeurig kunnen worden verklaard op het niveau van de laagste vegetatietypen. Klokjesgentiaan komt onder andere voor in de Dopheide-associatie en in Blauwgrasland. Als Klokjesgentiaan in een gemeenschap voorkomt die behoort tot de Dopheide-associatie, betekent dat dat de standplaats relatief basenrijk is voor de Dopheide-associatie. De standplaatsen van dat vegetatietype zijn namelijk veelal te zuur voor de soort. Als Klokjesgentiaan in een Blauwgrasland gevonden wordt, is de standplaats relatief droog en basenarm voor een Blauwgrasland. De standplaatsen van dat vegetatietype zijn namelijk veelal te nat en te basisch voor de soort.

opnieuw meer kunnen vestigen. Dit noemt men 'naijlen'. In gedegradeerde (afgetakelde) systemen geven sommige van deze naijgende soorten als erfplanters (overblijfsels, relicten) een indicatie over de vroegere situatie. Dit is van belang voor het reconstrueren van het verleden.

Soorten die 'naijlen' zijn dus de langlevende soorten die overblijven na een verandering. Vaak zijn dat de grote planten, die het beeld van de vegetatie bepalen. Dan lijkt het in eerste instantie of er weinig veranderd is. Bekijkt men echter de gehele soortensamenstelling van de vegetatie, dan blijkt dat er wel degelijk veranderingen zijn opgetreden, dat namelijk bepaalde kortlevende soorten zijn verdwenen en eventueel andere zijn verschenen. De vegetatie als geheel ijlt dus niet na, alleen de meerjarige soorten doen dat.

Bewortelingsdiepte en gelaagdheid (stratificatie)

Op veel standplaatsen treedt in de bodem een gelaagdheid op van zuur water op neutraal water, van kalkarme op kalkrijke, of voedselarme op voedselrijke lagen. Zulke standplaatsen worden gekenmerkt door het gezamenlijk voorkomen van soorten met tegenstrijdige indicatiewaarden (basenminnende soorten samen met zuurminnende, of soorten van voedselrijke omstandigheden samen met soorten van voedselarme standplaatsen). Deze planten kunnen op dergelijke plekken naast elkaar voorkomen doordat zij op verschillende diepte wortelen. Het lijkt alleen maar zo -bovengronds- alsof zij in hetzelfde milieu voorkomen. Overigens zijn diepwortelende soorten vaak gróte planten en langlevende (meerjarige) planten.

FIG. H

De relatie tussen vegetatiebeheer en de vegetatie

beheers- vorm:	tijdstip/ frequentie/ dichtheid:	mogelijk effect op standplaats:	verandering in factor:**	proces in vegetatie:
maaien	te vroeg (te nat)	bodemverdich- ting, verstoring bodemprofiel	trofiegraad, vochtvoorzie- ning	verruiging verzuring
maaien	niet jaarlijks	strooiselophoping	trofiegraad of zuurgraad	verruiging verzuring
begrazen	te lage dichtheid	strooiselophoping	trofiegraad of zuurgraad	verruiging verzuring
begrazen	te hoge dichtheid	vertrapping/ bodemverdichting bemesting	trofiegraad, vochtvoorzie- ning	verzuring degradatie
niets doen	jaarlijks	strooiselophoping	trofiegraad of zuurgraad	verzuring verruiging bosvorming

*** Het optreden van verandering in de zuurgraad of trofiegraad bij strooisel-
ophoping is afhankelijk van het grondwaterregime. Bij hoge constante grondwater-
standen leidt strooiselophoping tot verzuring; bij schommelende waterstanden
leidt strooiselophoping tot een grotere beschikbaarheid van voedingsstoffen en
daarmee tot extra verruiging.*

Levensstrategie en vegetatiebeheer

Veel waardevolle vegetatietypen zijn voor hun voortbestaan afhankelijk van een bepaald vegetatiebeheer. Bepaalde gemeenschappen moeten bijvoorbeeld periodiek gemaaid en gehooïd of begraaasd worden. Dit vegetatiebeheer kan de concurrentieverhoudingen in een gemeenschap verschuiven en werkt (vooral) op drie manieren in op de vegetatie (ZIE FIG. H). Ten eerste worden (meestal) voedingsstoffen afgevoerd en wordt de standplaats voedsel- armer of treedt tenminste een minder snelle ophoping van voedingsstoffen op. Verder wordt door maaien, hooien of begrazen de structuur van de vegetatie veranderd, hetgeen invloed heeft op concurrentieverhoudingen met betrekking tot de factor licht. Door het ontstaan van openingen in de vegetatie worden mogelijkheden geschapen voor kieming en vestiging. Ten derde grijpt het beheer direct in op de levenscyclus van plantensoorten. De invloed van het beheer hangt dus sterk af van het tijdstip van ingrijpen. Dit tijdstip kan een reden zijn waarom een bepaalde soort achteruitgaat of ontbreekt. Als de periode waarin gemaaid wordt bijvoorbeeld samenvalt met de periode waarin een soort bloeit of waarin het zaad rijpt, dan zal deze soort daardoor niet in staat zijn rijpe zaden te vormen.

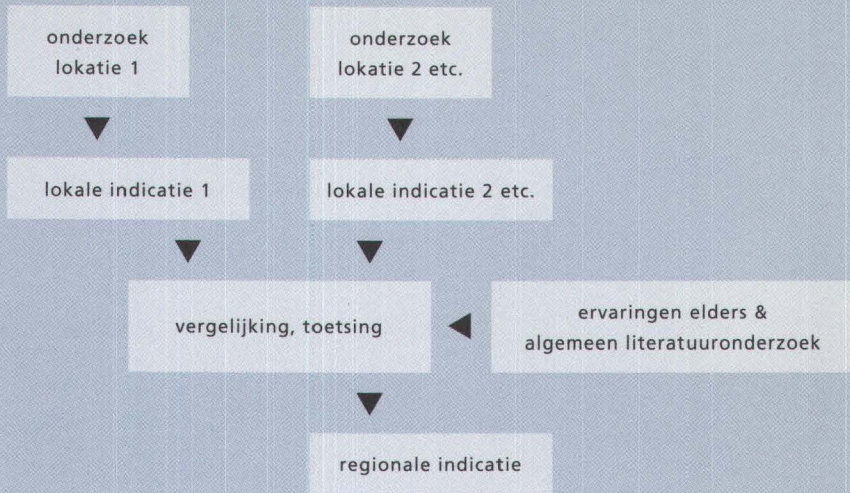
1.4 Werkmethode voor het onderzoek

De werkmethode voor het onderzoek naar indicatorsoorten zal hier in grote lijnen worden beschreven (ZIE 'PROJECT EN OPDRACHT' EN FIG. I). Er wordt uitgegaan van een aantal concrete lokaties, die voldoende representatief geacht worden voor een bepaald landschapstype. Deze lokaties zijn bovendien zoveel mogelijk gespreid over de flora-districten (voor flora-districten: zie Van der Meyden et al., 1990). Van de lokaties wordt de bestaande vegetatiekundige informatie verzameld en de variatie in de vegetatie beschreven en geanalyseerd en vervolgens in verband gebracht met bestaande geohydrologische, geohydrochemische, bodemkundige en beheersmatige gegevens. De interpretatie leidt tot een beeld van de indicatie van de aanwezige plantengemeenschappen ten aanzien van de beschreven standplaatsfactoren en geeft inzicht in de indicatie van de soorten binnen deze gemeenschappen. Het concrete resultaat van deze fase van het onderzoek is, voor iedere afzonderlijke lokatie, onder andere een lijst met de indicaties van aanwezige vegetatietypen en van afzonderlijke soorten die daarin voorkomen. De aldus bepaalde indicatiewaarden hebben een strikt lokale geldigheid.

In de volgende fase, de regionalisering, worden de resultaten van de verschillende lokaties met elkaar vergeleken en daarna getoetst aan kennis over andere, vergelijkbare natuurgebieden (enerzijds via een algemene literatuurstudie, anderzijds op basis van ervaringen van de auteurs in andere terreinen). Het concrete resultaat van deze fase in het onderzoek is een (eventueel voor ieder afzonderlijk flora-district) opgestelde beschouwing van de vegetatiekundige variatie in het betreffende

FIG. 1

Schema van de werkmethode voor het onderzoek naar indicatorsoorten.

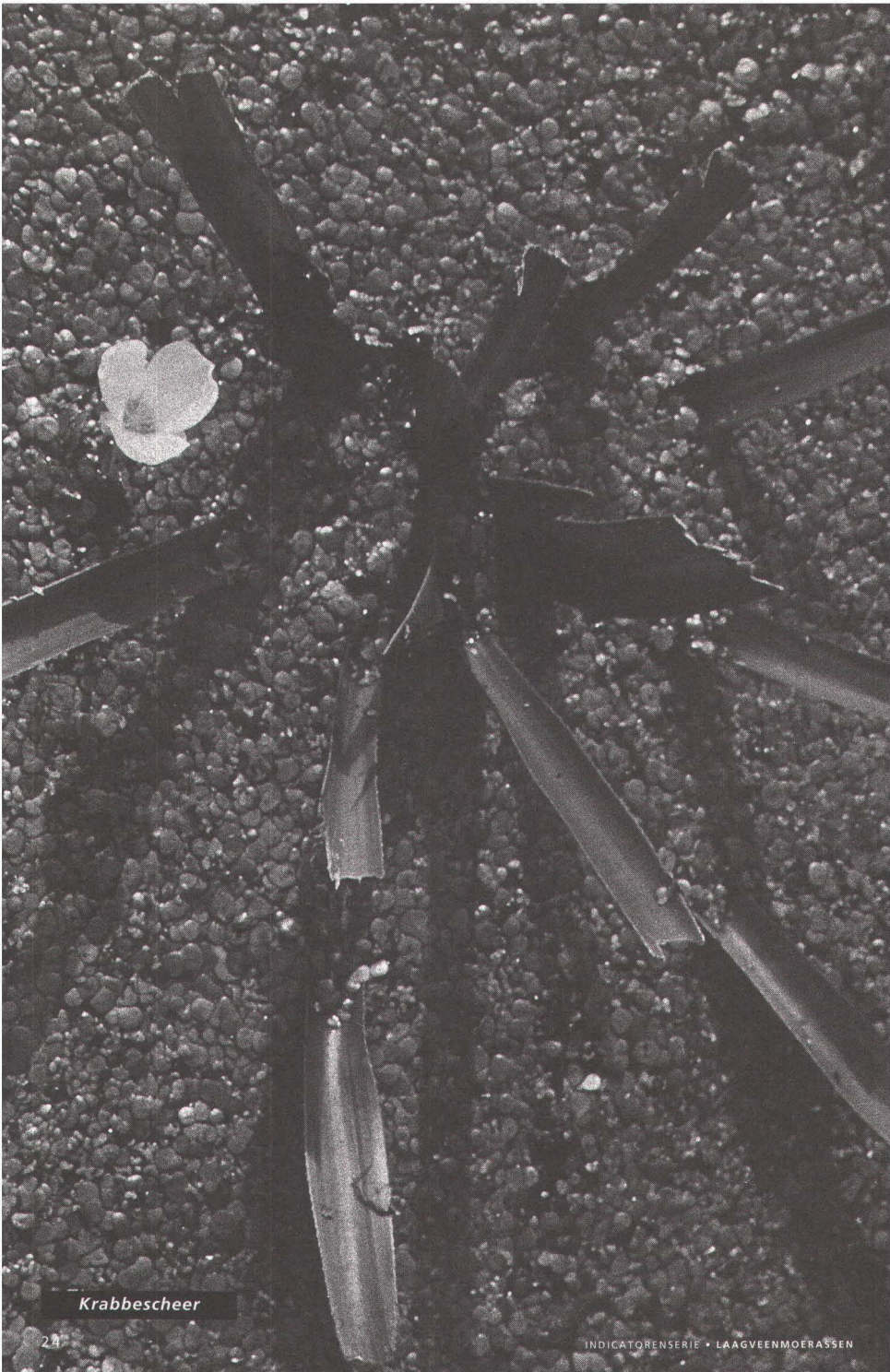


systeemtype en van de daaraan verbonden milieuomstandigheden; ook wordt voor ieder afzonderlijk vegetatietype een aantal soorten met duidelijke indicatie geselecteerd.

Bij de bewerking van het oorspronkelijke rapport (ZIE 'PROJECT EN OPDRACHT') werd de tekst sterk samengevat en werden de onderzoeksresultaten in gestandariseerde tabellen en lijsten verwerkt. Daarbij zijn enige wijzigingen aangebracht vooral in de naamgeving van vegetatietypen ter overeenstemming met de SDT+-catalogus zoals die door het Staatsbosbeheer wordt gehanteerd (ZIE PAR. 1.5).

Via de gekozen onderzoekslokaties is de belangrijkste variatie van de laagveenmoerassen in deze studie vertegenwoordigd (ZIE HOOFDSTUK 4). De brakke laagvenen ontbreken evenwel. Daarom wordt een samenvattende beschrijving gegeven van gemeenschappen en indicatorsoorten van brakke standplaatsen op basis van algemene literatuur (ZIE PAG. 80, AANVULLING VOOR BRAKWATERGEBIEDEN). Het Laagveendistrict is relatief groot en er kunnen verschillen optreden in het voorkomen en de indicaties van soorten binnen het district (ZIE HOOFDSTUK 3).

In de tekst van deze publikatie worden de onderzoekslokaties van de laagveenmoerassen (=referentiegebieden) gekenmerkt met een * achter de naam.



Krabbescheer

1.5 Lijst van de belangrijkste vegetatietypen (hiërarchisch)

De indeling volgt de SDT+-catalogus¹.

vet= zie tabellen hoofdstuk 2;

*1, *2 etc. = gemeenschappen met hetzelfde cijfer zijn gezamenlijk behandeld

AS = associatie SA= subassociatie RG= rompgemeenschap DG= derivaatgemeenschap

Riet-klasse (*Phragmitetea*)

RG Rietgras

RG Kalmoes *1

Riet-orde (*Phragmitetalia*)

RG Kleine lisdodde *1

Riet-verbond (*Phragmition*)

Mattenbies-AS (*Scirpetum lacustris*)

Riet-AS (*Typho-Phragmitetum*)

Typische SA (-*typicum*) *1

SA met Moerasvaren (-*thelypteridetosum*)

Verbond der grote Zeggen (*Magnocaricion*)

RG Moeraszegge; RG Oeverzegge; RG Pluimzegge *2

AS van Waterscheerling en Hoge cyperzegge (*Cicuto-Caricetum pseudocyperi*) *2

Galigaan-AS (*Cladietum marisci*)

AS van Stijve zegge (*Caricetum elatae*)

Klasse der kleine Zeggen (*Parvocaricetea*)

RG Holpijp *3

Draadzegge-verbond (*Caricion lasiocarpae*)

AS van Schorpioenmos en Ronde zegge (*Scorpidio-Caricetum diandrae*) *3

Verbond van Zwarte zegge (*Caricion nigrae*)

Veenmosrietland (*Pallavicinio-Sphagnetum*) *4

Knopbies-verbond (*Caricion davallianae*)

Klasse der hoogveenbulten en vochtige heiden (*Oxycocco-Sphagnetea*)

Hoogveenmos-verbond (*Oxycocco-Ericion*)

Moerasheide (*Sphagno palustris-Ericetum*)

Klasse der vochtige graslanden (*Molinio-Arrhenatheretea*)

Pijpestrootjes-orde (*Molinieta*)

RG Pijpestrootjes-orde *5

Dotterbloem-verbond (*Calthion palustris*)

RG Dotterbloem-verbond *5

Biezeknopen-Pijpestrootjes-verbond (*Junco-Molinion*)

RG Moerasstruisgras *6

Blauwgrasland (*Cirsio-Molinietum*) *6

Veldrus-AS (*Crepido-Juncetum*)

Klasse der Sporken-Wilgenbroekstruwelen (*Franguletea*)

Verbond der Sporken-Wilgenbroekstruwelen (*Salicion cinereae*)

AS van Grauwe wilg en Geoorde wilg (*Alno-Salicetum cinereae*) *7

AS van Sporkehout en Geoorde wilg (*Frangulo-Salicetum auritae*)*7

Klasse der Naaldbossen (*Vaccinio-Piceetea*)

Verbond der Berkenbroekbossen (*Betulion pubescentis*)

RG Wilde gageel

Moerasvaren-Elzenbroek (*Thelypterido-Alnetum*)

Zompzegge-Berkenbroek (*Carici curtae-Betuletum*)

-
1. P.C. Schipper en M.G.C. Schouten. Staat der terreinen plus (SDT+). Concept 1995, Staatsbosbeheer, Driebergen. Deze catalogus sluit in principe aan bij het project 'De vegetatie van Nederland' van het IBN (Schaminée et al.). Voor de klassen die nog niet bewerkt zijn in dat project gaat de catalogus uit van Westhoff en Den Held (1969) en andere literatuur (o.a. Clercx et al. 1994 voor de broekbossen). De SDT+ catalogus van plantengemeenschappen wijkt op enkele punten af van de inzichten uit deel 2 (1995) van 'De vegetatie van Nederland':
- Schaminée et al. (1995) onderscheiden de drie verbonden *Cicution virosae*, *Caricion gracilis* en *Caricion elatae*. De SDT+ catalogus vat deze samen in één verbond, het *Magnocaricion* (Verbond der grote Zeggen).
 - Het *Caricetum paniculatae* wordt in de SDT+ catalogus niet beschouwd als aparte associatie. Soortenarme vegetaties gedomineerd door *Carex paniculata* worden gezien als een rompgemeenschap van het *Magnocaricion*. Drijftil-gemeenschappen met *Carex paniculata* worden beschouwd als de subassociatie *-thelypteridetosum* van het *Cicuto-Caricetum pseudocyperii*.
 - Vegetaties gedomineerd door *Carex riparia* worden in de SDT+ catalogus beschouwd als een rompgemeenschap van het *Magnocaricion* en niet als aparte associatie.
 - De scheiding tussen *Parvocaricetea* en *Scheuchzerietea* wordt in de SDT+ catalogus anders gelegd dan in Schaminée et al. (1995). De klasse *Scheuchzerietea* wordt in de SDT+ catalogus nauw opgevat en omvat alleen de oligotrafente verlandingsgemeenschappen in hoogveenslenken en heidevennen. Het meer mesotrafente verbond *Caricion lasiocarpae* wordt derhalve geplaatst in de *Parvocaricetea* en krijgt daar ook een wat bredere inhoud. Naast het *Eriophoro-Caricetum lasiocarpae* omvat het verbond het *Scorpidio-Caricetum diandrae*. Deze associatie wordt verder onderverdeeld in een Typische subassociatie (*-typicum*) en een Subassociatie met Veenmos (*-sphagnetosum*).

2

LAAGVEENMOERASSEN

FIG. J

Definities voor standplaatsindicaties van indicatorsoorten voor laagveenmoerassen

In deze publicatie en de bijbehorende tabellen zijn de volgende definities gehanteerd ('hardheid' en 'alkaliteit' alleen in de tekst).

WATERREGIME

- 1A** submers: grondwater permanent boven maaiveld (eventueel met een indicatie voor de waterdiepte)
- 1B** zeer nat: grondwater overwegend aan en soms boven maaiveld
- 2A** zeer nat/nat: grondwater maximaal 10 cm onder maaiveld
- 2B** nat/matig nat: grondwater overwegend 10 - 20 cm onder maaiveld
- 3** matig nat: grondwater overwegend 20 - 40 cm onder maaiveld
- 4** vochtig: grondwater overwegend 40 - 60 cm onder maaiveld
- 5** matig droog: grondwater overwegend 60 - 80 cm onder maaiveld
- 6** droog: grondwater overwegend 80 - 120 cm onder maaiveld

ZUURGRAAD

- 1** basisch pH >7.5
- 2** neutraal pH 6.5 - 7.5
- 3** zwak zuur pH 5.5 - 6.5
- 4** matig zuur pH 4.5 - 5.5
- 5** zuur pH <4.5

TROFIEGRAAD

- 1 oligotroof**
zeer voedselarm: stikstof en fosfaat zijn nauwelijks beschikbaar voor de planten (netto afvoer door uitspoelen of chemisch vastleggen; 'kalkoligotrofie')
- 2 mesotroof**
voedselarm: stikstof- en fosfaatarm (geen aanvoer van N en P via grond- of oppervlaktewater), overwegend in basenarme tot basenrijke milieus
- 3 zwak eutroof**
zwak voedselrijk: matig stikstofrijk en zwak fosfaathoudend (enige aanvoer van N, P veelal vastgelegd in complexen), onder natuurlijke omstandigheden overwegend in matig basenrijke tot basenrijke milieus
- 4 matig eutroof**
matig voedselrijk: matig stikstof- en fosfaatrijk (matige aanvoer van N en P), over het algemeen in basenrijke milieus
- 5 eutroof**
voedselrijk: stikstof- en fosfaatrijk (rijke aanvoer van N en P), basenrijk
- 6 zeer eutroof**
zeer voedselrijk/vervuild: zeer rijk aan stikstof en (vooral) fosfaat, meestal wel met vrij grote hardheid, maar indifferent voor pH en alkaliteit

HARDHEID**

Ca⁺⁺ & Mg⁺⁺
in mmol/l

-1 of *	zeer zacht	0 - 1/2
0	zacht	1/2 - 1
1	matig hard	1 - 2
2	hard	2 - 4
3	zeer hard	4 - 8
4	extreem hard	8 - 16

ALKALITEIT**

HCO₃⁻ & CO₃⁻
in meq/l

-1 of *	zeer laag	0 - 1/2
0	laag	1/2 - 1
1	matig laag	1 - 2
2	middelmatig	2 - 4
3	matig hoog	4 - 8
4	hoog	8 - 16

** *Hardheid en alkaliteit volgens Stuyfzand (1986, 1988)*

Stuyfzandklassificatie voor grond- en oppervlaktewater

F*CaHCO₃ betekent bijvoorbeeld:

F zoet water

* zeer zacht (aanduiding hardheidsklasse; zie boven)

CaHCO₃ dit is de combinatie van het belangrijkste kation en anion (andere belangrijke combinaties zijn CaSO₄ en CaMIX)

2.1 Het systeem

Het ontstaan van de laagveenmoerassen²

West- en Noordoost-Nederland omvatten laagveengebieden en zeekleigebieden die samen de Hafdistricten vormen. De kenmerkende veenafzettingen in het Laagveendistrict zijn in het Holoceen ontstaan. Na de laatste IJstijd lagen West- en Noord-Nederland in het dalende Noordzeebekken, terwijl tegelijkertijd de zeespiegel steeg. Het gebied had daardoor het karakter van een verdrinkend kustlandschap. Dikke pakketten zee- en rivierklei werden afgezet en op veel plaatsen kon veenvorming optreden. Uitgaande van de wijze van ontstaan kunnen verschillende **veentypen** worden onderscheiden (zeggeveen, bosveen, veenmosveen etc.)

In het noordelijk kustgebied was ca. 4000 jaar geleden een enorm veengebied aanwezig. De zee drong vaak dit gebied binnen. Daarbij ontstonden grote wateren, zoals de Zuiderzee en de Waddenzee. Een groot aantal venen verdronk in de zee.

De mens en het laagveenlandschap

Vanaf de vroege Middeleeuwen oefende de mens een steeds sterkere invloed uit op de laagvenen. Broekbossen werden gekapt voor het verkrijgen van brandstof en voor het verwerven van landbouwgronden. Het veen werd in eerste instantie licht ontwaterd om akkerbouw te kunnen beoefenen. Daardoor trad **inklinking**, dat wil zeggen krimpen van de bodem op. Op den duur daalde het veenoppervlak daardoor zó ver, dat ook

bij intensieve ontwatering (met molens) het veenterrein niet geschikt meer was voor de teelt van granen en alleen nog als grasland benut kon worden.

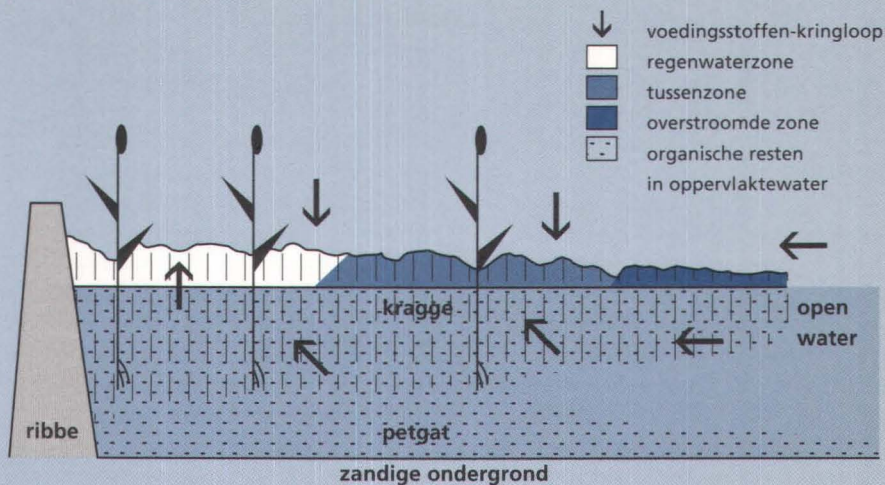
Vooral vanaf het begin van de 17e eeuw werd turf een zeer belangrijke brandstof. Bij de vervening ontstonden vaak open watervlakten, de **petgaten**, gescheiden door stukken onvergraven veen, de **legakkers**. Als de petgaten groot waren, dan kreeg de wind vat op het water en konden de legakkers door afslag verdwijnen. Daarbij ontstonden zeer grote plassen, de **wijden**. Om dit te voorkomen werden richtlijnen uitgevaardigd die de maximale omvang van petgaten vastlegden. De volgens deze richtlijnen verveende gebieden vertonen een regelmatig patroon van smalle **ribben** (legakkers) en matig grote petgaten. In de petgaten is vervolgens veelal een snelle verlanding opgetreden waarbij **rietkraggen** en **trilvenen** ontstonden (ZIE FIG. K). Deze zijn veelal als riet- of hooiland in beheer genomen, terwijl de ribben als hooi- of weiland gebruikt werden. Wijden zijn sterker aan wind en golfslag onderhevig dan de petgaten en verlanden langzamer. Door de hier geschetste natuurlijke en menselijke invloeden is in het Laagveendistrict een schakering ontstaan van veenweidegebieden, petgatengebieden, gebieden met grote veenplassen en ingepolderde meren. De mens heeft de laagveengebieden in 'compartimenten' verdeeld door een stelsel van sloten, slootjes, molentjes en dammetjes.

Op **hydrologisch gebied** is de invloed van de mens in het district vanzelfsprekend groot geweest, lokaal door de vele kleine ontwateringen, maar ook regionaal door de aanleg van de grote droogmakerijen. In recente tijd zijn enkele zeer grote ingrepen uitgevoerd die de laagveenmoerassen danig

2. De volgende beschrijving is grotendeels ontleend aan Westhoff et al., 1971 en Zonneveld, 1985.

FIG. K

*Kragge-verlanding in een petgat, een hydro-ecologisch systeem
(naar Van Wirdum, 1991).*



Laagveenmoerassen ontstaan door natuurlijke verlanding van open oppervlaktewater. Een broekbos of hoogveen op een dik pakket van veen (afgestorven maar niet verteerde plantenresten) vormt het eindstadium van de natuurlijke verlanding. Oorspronkelijk bestonden grote delen van Nederland uit laagveen. Inmiddels zijn de meeste oude laagvenen echter afgegraven of verveend. Bij de vervening ontstonden vaak open watervlakten, de petgaten, gescheiden door smalle stroken onvergraven veen. Dit zijn legakkers of ribben.

In de petgaten treedt (opnieuw) verlanding op. Er vormt zich meestal een min of meer drijvend vlechtwerk van planten en plantwortels dat hier en daar zijdelings vastgroeit aan een ribbe of aan vaste grond. Bij voortschrijdende verlanding wordt deze drijvende massa, die kragge genoemd wordt, steeds steviger en dikker en zo ontwikkelt zich uiteindelijk veen dat goed kan worden betreden. De plantesoorten die zich als eerste vestigen in de

verlandingsreeks van laagveenmoerassen, onttrekken hun voedingsstoffen in hoofdzaak aan het oppervlaktewater. In de bovenlaag van het zich ontwikkelende veen kan zich in toenemende mate regenwater ophopen. Er ontstaat dan een verticale gelaagdheid in watertypen (stratificatie). In de onderlaag heersen basenrijke, matig voedselrijke tot voedselrijke en zuurstofloze omstandigheden, terwijl in de bovenlaag matig zure tot zure, voedselarme en pas vanaf een zekere diepte zuurstofloze omstandigheden aanwezig zijn. De diepte waarop een plantesoort haar wortels uitstrekt, wordt daardoor mede bepalend voor de groeicondities van de plant. Verzuring die zo aan de oppervlakte begint, is een natuurlijk proces in laagveensystemen. Bij een bepaalde dikte van de veenlaag raakt de laagveenvegetatie - met al haar wortels - uiteindelijk geïsoleerd van het oppervlaktewater. De vegetatie wordt dan nog uitsluitend gevoed door regenwater en het laagveen kan op die wijze overgaan in hoogveen.

hebben beïnvloed. Het afsluiten van de Middellzee (Friesland) en van de Zuiderzee, en de daarmee gepaard gaande verzoeting van het IJsselmeer, heeft de invloed van zout water in vele laagvenen doen verdwijnen. De inpoldering van de Noordoostpolder en van Zuidelijk Flevoland heeft in Noordwest-Overijssel en de noordelijke Vechtstreek tot een sterke wegzijging van water naar deze polders geleid³. In het laatste gebied is de kwel van grondwater ook merkbaar verminderd door de winning van grote hoeveelheden grondwater en door een intensieve bemaling van een aantal zeer laaggelegen polders in de streek zelf⁴. Ook elders in het veengebied is lokaal de invloed merkbaar van de vele polders, waarin vaak zeer lage peilen gehandhaafd worden⁵. Door de verdeling van het land in polders met eigen polderpeilen kan grondwaterstroming (door de zandondergrond heen) ontstaan van polders met een hoog peil naar polders met een laag peil⁶. In de polders met een relatief hoog peil is tengevolge van deze wegzijging dan een extra aanvoer van (meestal voedselrijk) oppervlaktewater noodzakelijk.

Het oppervlakkig afstromende water waarvoor veel laagvenen gevoed werden, is **sterk geëutrofiëerd** onder andere door de intensivering van de landbouw. Door de veranderingen op hydrologisch gebied die de landbouw met zich meebracht, is in

enkele gebieden de invloed van **toestromend basenrijk grondwater weggevalen**, in andere de invloed van **kwel of van overstromingen door zout water**. In veel gevallen treedt wegzijging op, die in de zomer gecompenseerd moet worden door de **aanvoer van gebiedsvreemd oppervlaktewater**. In de praktijk is dit veelal al dan niet verdund rivierwater, dat meestal zeer voedselrijk en hard is, terwijl het oorspronkelijke oppervlaktewater dat niet was⁷. Tevens kan zich, ten gevolge van de toegenomen wegzijging naar de minerale ondergrond, in de bovenlagen van het veen in toenemende mate **regenwater ophopen**⁸. Dit leidt tot een versnelde verzuring van het systeem, mogelijk nog versterkt doordat het regenwater op zichzelf veel zuurder geworden is. Het toegenomen gehalte van voedingsstoffen voor planten (nutriënten) in de neerslag beperkt of verhindert het ontstaan van oligotrofe door regenwater gevoede kernen binnen de laagveenmoerassen.

Groeistrategieën en natuurlijke in laagvenen optredende processen

In de verlandingsreeks van open water naar vast veen kan grofweg een viertal groeifasen worden onderscheiden. De eerste is een fase waarin de vegetatie bestaat uit zwevende of drijvende waterplanten. In de tweede fase vestigt zich in de ontstane sapropeliumlaag (organische modder) of de daaronder gelegen minerale bodem een aantal stevig wortelende moerasplanten, waartussen zich vervolgens minder stevig wortelende soorten vestigen (derde fase). Al deze moerasplanten moeten in staat zijn om in waterverzadigde, zuurstofloze (anaërobe) bodems te groeien. Plantenmateriaal hoopt zich op en er ontstaat veen. De veenoppervlakte verheft zich geleidelijk enigszins boven de waterspiegel. Aan de oppervlakte kunnen dan zuurstof-

3. Van Wirdum, 1977

4. PWS Noord-Holland, 1986

5. Voorbeelden hiervan zijn de Botshol en de gebieden rond het zeer diep bemalen Horstermeer en de Bethunepolder (Wassen, 1990; PWS-Noord-Holland, 1986).

6. Wassen, 1990; Schot, 1991

7. Het oorspronkelijke oppervlaktewater was lithoclien; Van Wirdum, 1989

8. Barendrecht et al., 1990

rijke omstandigheden gaan optreden, waardoor tenslotte ook landplanten zich kunnen vestigen (vierde fase). Naarmate het veen steviger wordt en zich verder boven de oppervlaktewaterspiegel verheft, verdwijnen de poeltjes met open water en daarmee de waterplanten.

Tijdens het verlandingsproces zijn twee verschillende manieren van beworteling van belang. Er is een groep van planten die in de onderwaterbodem of de daarop gelegen sapropeliumlaag wortelen (de immerse soorten). Een andere groep (de emerse soorten⁹) vormt een 'drijfteil' of 'kragge'¹⁰. De immerse vegetatie ondervindt invloed van wisselingen in de waterstand en verdrinkt als het ware bij hoge waterstanden, terwijl de emerse vegetatie met het watervlak mee beweegt en een relatief constant waterregime kent. Er kan een vegetatie ontstaan waarvan een deel meebeweegt met de waterstandsschommelingen, terwijl een ander deel soms meer of minder diep onder water komt te staan. Kraggen kunnen ook onder invloed van gasontwikkeling bewegen of 'opspringen'. Bij het dikker worden door successie of onder invloed van ontwatering kunnen kraggen aan de bodem 'vastslaan' en daardoor onbeweeglijk worden.

In de zich ontwikkelende verlandingsvegetatie treden voornamelijk aan de oppervlakte geleidelijk natuurlijke veranderingen op in hydrologie en hydrochemie. Vooral het pH-verloop toont dit: in het begin van een verlandingsreeks kan aan de oppervlakte een pH van ongeveer 8 gemeten worden en aan het eind van de verlanding kan deze gedaald zijn tot beneden 4. Met name voor oppervlakkig wortelende soorten is dit van belang. Verder kan de veranderende pH sterk van invloed zijn voor een- en tweejarige soorten. Die moeten namelijk regel-

matig opnieuw kunnen kiemen om in de vegetatie aanwezig te blijven en de pH kan het kiemen beïnvloeden.

Abiotische parameters

Twee parameters beïnvloeden de laagveenmoerassen vooral op regionaal niveau. De invloed van **brak of zout water** die in veel Nederlandse laagveenmoerassen vroeger zichtbaar was, is tengevolge van hydrologische ingrepen sterk vervaagd. Alleen in Noord-Holland zijn nog enkele brakwatervenen te vinden, zoals Oost- en Westzanerveld en Botshol. De tweede regionaal werkzame parameter heeft betrekking op de voeding, namelijk de **toevoer van oppervlaktewater of basenrijk grondwater**. Kwel van wat dieper (basenrijk) grondwater komt voor -en kwam in het verleden véél voor- in de laagvenen die grenzen aan hogere gronden van de Utrechtse Heuvelrug en Noordwest-Overijssel¹¹. Over het algemeen is in het Laagveendistrict echter zo weinig reliëf aanwezig dat op de meeste plaatsen geen kwel van betekenis verwacht mag worden¹². Het lokatieonderzoek gaf er geen enkele aanwijzing voor dat een van de onderzochte vegetatietypen of plantensoorten uitsluitend gebonden is aan kwelgebieden (lokaal kunnen onder bepaalde omstandigheden soorten wel als kwelindicator dienen; zie HOOFDSTUK 4.). In veel vegetatie-

9. Kulczynski, 1949

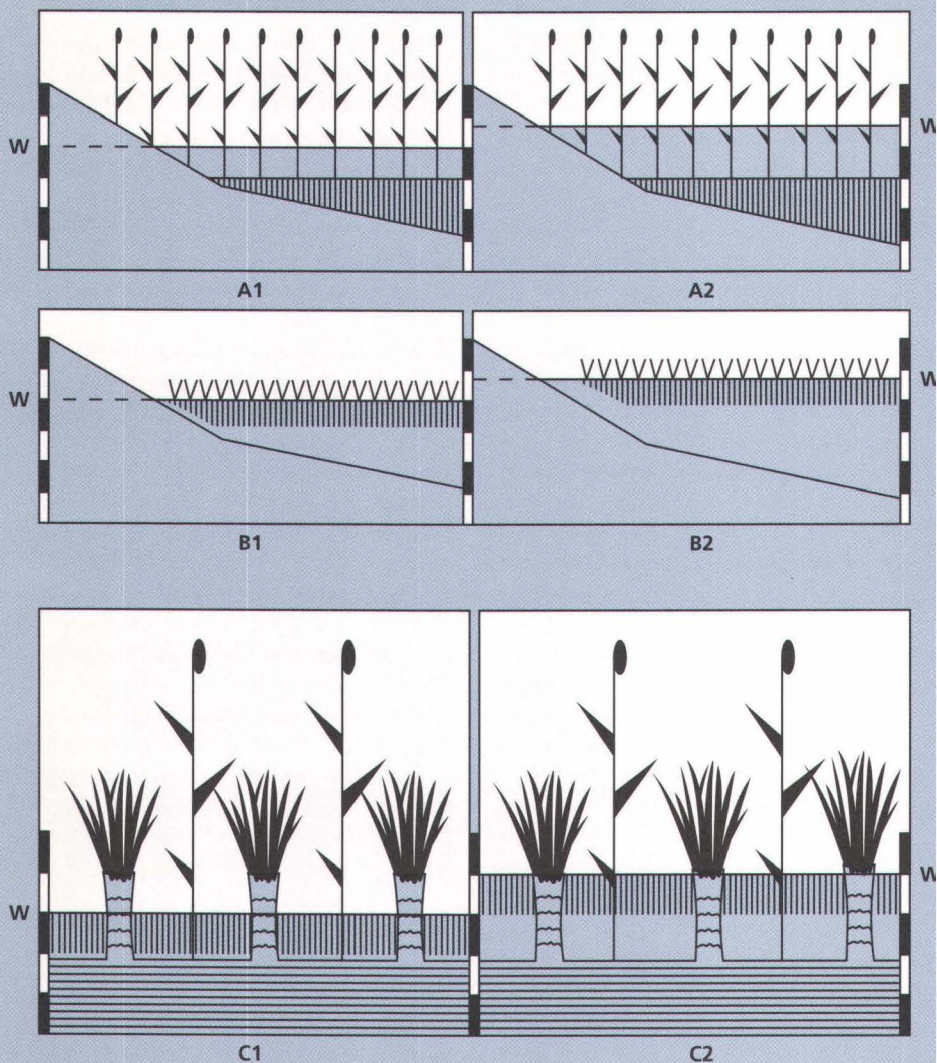
10. Drijfteil en kragge: een op water drijvende massa bestaande uit een vlechtwerk van planten die ook in deze drijvende laag wortelen. Een drijfteil is slap en onbegaanbaar en meestal een eiland. Een kragge is steviger en kan worden betreden, en zit meestal zijdelings aan vaste grond vast.

11. Koerselman, 1989; Wassen, 1990; Schot, 1991; Van Wirdum, 1989

12. Van Wirdum, 1989

FIG. L

Effecten van schommelingen van de waterstand op moerasvegetaties
(naar Kulczynski, 1949).



Immerse vegetatie bij laag water (A1) en hoog water (A2),
emerse vegetatie bij laag water (B1) en hoog water (B2);
en vegetatie van een complexe structuur bij laag water (C1) en hoog water (C2).

kundige literatuur¹³ wordt aan het optreden van kwel in het Laagveendistrict wel een belangrijke rol toegekend. Kwel van basenrijk, voedselarm, grondwater zou namelijk een voorwaarde zijn voor het optreden van mesotrofe omstandigheden en van kalkmoerassen. Maar in hydrologisch neutrale gebieden (waar geen wegzijging plaatsvindt) kunnen vergelijkbare omstandigheden voorkomen als in kwelgebieden, mits de chemische samenstelling van het oppervlaktewater 'goed' is: dat wil zeggen lithoclien (eventueel gemengd met regenwater) en voedselarm tot matig voedselrijk¹⁴. In het verleden, toen er nog niet op grote schaal bemest werd, was een 'goed' type van oppervlaktewater heel gewoon. Het bestond in feite uit een mengsel van het regen- en kwelwater dat zich in de beken van pleistoceen Nederland verzamelde en via het Laagveendistrict in de richting van de zee stroomde. De enorme achteruitgang van de onder deze omstandigheden optredende, mesotrafente kalkmoerassen moet worden verklaard uit de sterke veranderingen die er de afgelopen eeuw regionaal zijn opgetreden in hydrologie en hydrochemie.

Subregionaal, binnen door oppervlaktewater gevoede polders, is veelal sprake van een **verandering in de waterkwaliteit (trofiegraad) vanaf het inlaatpunt** naar de meest geïsoleerde punten¹⁵. Daarbij spelen twee processen een rol. Ten eerste wordt het aangevoerde oppervlaktewater, naarmate het een langere weg heeft afgelegd, steeds meer met in het gebied zelf gevallen regenwater verdund. Ten tweede worden door de in het oppervlaktewater groeiende planten voedingsstoffen opgenomen en treedt dus naarmate het water een langere afstand door het gebied aflegt, een biologische zuivering op (vooropgesteld dat in de betreffende polder zelf geen vervuiling

door bijvoorbeeld bemesting plaatsvindt). Op lokaal niveau zijn naast de trofiegraad van het oppervlaktewater vooral fysische factoren van belang. Dit zijn de **diepte van het open water** waarin de verlandingsvenen ontstaan en de **expositie ten opzichte van wind en golfslag**. In relatief grote waterplassen treedt door de windwerking een onderstroom op, waardoor een groot deel van de organische resten aan de lizijde terecht komt. In kleinere, meer beschutte wateren verdelen zich de plantenresten meer gelijkmatig. In de baggerlaag die door de sedimentatie (afzetting) ontstaat kunnen zich, naarmate deze dikker wordt en het water dus minder diep wordt, steeds meer plantensoorten vestigen. In kleine wateren en aan de lizijde van grote wateren hoeven deze soorten vaak niet zeer stevig te wortelen om op hun plaats te blijven. Aan de loefzijde van grote wateren is de invloed van wind en golfslag vaak zodanig, dat alleen de stevig wortelende soorten zich kunnen handhaven.

De soorten die zich als eerste vestigen in de verlandingsreeks, onttrekken hun voedingsstoffen in hoofdzaak aan het oppervlaktewater, dat in het Laagveendistrict thans veelal voedselrijk is. Naarmate een kragge dikker wordt en zich verder boven het peil van het oppervlaktewater verheft, kan zich regenwater ophopen. Er ontstaat dan een verticale gelaagdheid in watertypen. Bij deze **gelaagdheid** (stratificatie) treden in de onderlaag van de kragge basenrijke, zuurstofloze en matig voedselrijke tot voedselrijke omstandigheden op, terwijl in de bovenlaag voedselarme, matig zure tot zure en pas vanaf zekere diepte zuurstof-

13. Kuiper en Kuiper, 1958; Segal, 1966;

Westhoff et al., 1971

14. Van Wirdum, 1989; Hoogendoorn, 1990

15. Van Wirdum, 1989, 1991

loze omstandigheden aanwezig zijn¹⁶. De beschikbaarheid van voedingsstoffen voor een bepaalde soort wordt in de loop van de tijd dus afhankelijk van de diepte waarin haar wortels zich uitstrekken.

De hierboven geschetste gelaagdheid vertoont ook een **ruimtelijk patroon**¹⁷. Binnen een kragge kan de isolatie ten opzichte van het oppervlaktewater variëren. Deze isolatie is groter op plekken die op een grotere afstand liggen ten opzichte van het open water, en op plekken waar de kragge een grotere dikte heeft. Daarnaast kan de mogelijkheid voor oppervlakkige afvoer van regenwater binnen een kragge sterk variëren en in inzijingssituaties treedt veelal helemaal geen oppervlakkige afvoer op. Binnen kraggen kunnen geleidelijke overgangen optreden tussen door oppervlaktewater gevoede delen naar door regenwater gevoede delen (ZIE HOOFDSTUK

4.1.1. STOBBERIBBEN*).

Ruimtelijke patronen met scherpe grenzen en dus heel verschillende omstandigheden op zeer geringe afstand, kunnen ook voorkomen. Dat is niet altijd uitdrukking van een natuurlijke ontwikkeling: het kan een resultaat zijn van menselijke activiteiten (verdeling in 'compartimenten').

Bij een kragge die met het oppervlaktewaterpeil mee beweegt, is de grondwaterstand vrij constant. Onvergraven veen (legakkers) en vastgeslagen kraggen bewegen niet met het waterpeil mee en vertonen als gevolg daarvan veel grotere wisselingen in grondwaterstand. Doordat het veen een tamelijk grote weerstand heeft volgt de grondwaterstand vrij langzaam het peil van het oppervlaktewater. In het randgebied van het veenlichaam treedt daarbij, afhankelijk van het verschil tussen de waterstanden, infiltratie van oppervlaktewater op

of wegzijging van water uit het veen naar het oppervlaktewater. Aan de randen van vaste venen kan dus periodiek aanvoer van voedingsstoffen optreden (ZIE HOOFDSTUK 4.2, GAGELPOLDER*).

Doordat de kraggen aan de ribben vastgegroeid zijn, kunnen ze bij veranderingen in de waterstand in het midden veel meer stijgen of zakken dan dichtbij de ribben. De aanhechting van de kragge aan de ribbe werkt daarbij als een soort scharnier. Daardoor treden dicht bij de ribben veel grotere wisselingen in de grondwaterstand op dan in het midden van de kraggen¹⁸. Verder kunnen juist langs de rand van de ribbe overstromingen optreden. Het gevolg hiervan is, dat in deze zone tengevolge van mineralisatie en/of aanvoer van eutroof oppervlaktewater relatief voedselrijke omstandigheden optreden.

Voor **eutrofiëring** zijn in de laagveenmoerassen drie hoofdoorzaken aan te wijzen. Ten eerste leidt de mineralisatie, die veelal het gevolg is van ontwatering, tot het vrijkomen van voedingsstoffen. De tweede oorzaak is het inlaten van oppervlaktewater dat eutroof en hard is¹⁹. Ten derde kan de sterk toegenomen aanvoer van stikstof en fosfor via de atmosferische depositie ('zure regen') in meso- en oligotrofe gemeenschappen tot eutrofiëring leiden. Of ten gevolge van (zure) **atmosferische depositie** in laagveenmoerassen ook verzuring optreedt, kon op grond van de informatie van de lokatie-onderzoeken niet worden vastgesteld.

2.2 Successie

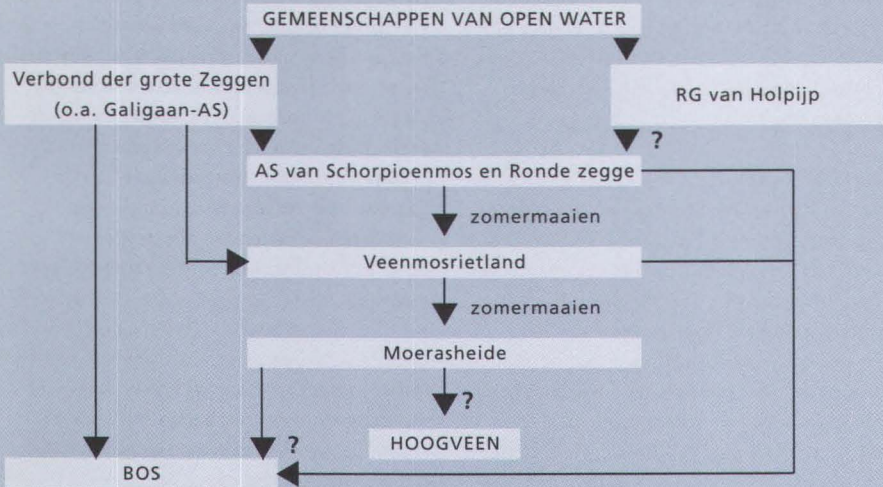
In laagveenmoerassen treedt in de loop van de tijd een natuurlijke vegetatieontwikkeling op waarbij open water 'verlandt' en verandert in veen (=successie). Tijdens het verlandingsproces worden de omstandigheden van nature geleidelijk zuurder en armer (ZIE VORIGE PARAGRAAF). Factoren die de successie in laagveenmoerassen beïnvloeden zijn onder andere de grootte van het oorspronkelijke open water, de diepte van het water, de kwaliteit van het oppervlaktewater, het optreden van kwel of wegzijging en het vegetatiebeheer (VOOR SPECIFIEKE TOELICHTINGEN OP DE SUCCESSIE ZIE HOOFDSTUK 4 EN TEKST BIJ TAB. 3.1 T/M 3.15). De natuurlijke successie in laagveen leidt tot struweel en bos of tot hoogveen. Onder de huidige hydrologische omstandigheden in het Laagveendistrict is bosvorming de meest waarschijnlijke ontwikkeling. Veelal zullen dan eerst wilgenstruwelen en in de zuurdere uitgangssituaties gaelstruwelen opslaan (ZIE TAB. 3.12 EN 3.13). Later kan zich uit deze struwelen een Moerasvaren-Elzenbroek of Zompzegge-Berkenbroek ontwikkelen. Verlandingsvegetaties worden echter vaak gemaaid en gehooïd zodat struweel- en bosvorming niet optreedt.

De verlanding verloopt in hoofdzaak²⁰ volgens twee successie-reeksen die samen-vattend in schema's zijn te beschrijven: een reeks voor de verlanding van grote, open, eutrofe laagveenplassen en een reeks voor kleine, geïsoleerde, mesotrofe wateren (ZIE FIG. M EN FIG. N). In de praktijk is deze scheiding niet zeer scherp. Een aantal vegetatietypen komt in beide reeksen voor, maar treedt vaak toch meer in een van beide op. In grote wateren, bijvoorbeeld plassen, speelt de invloed van golfslag een

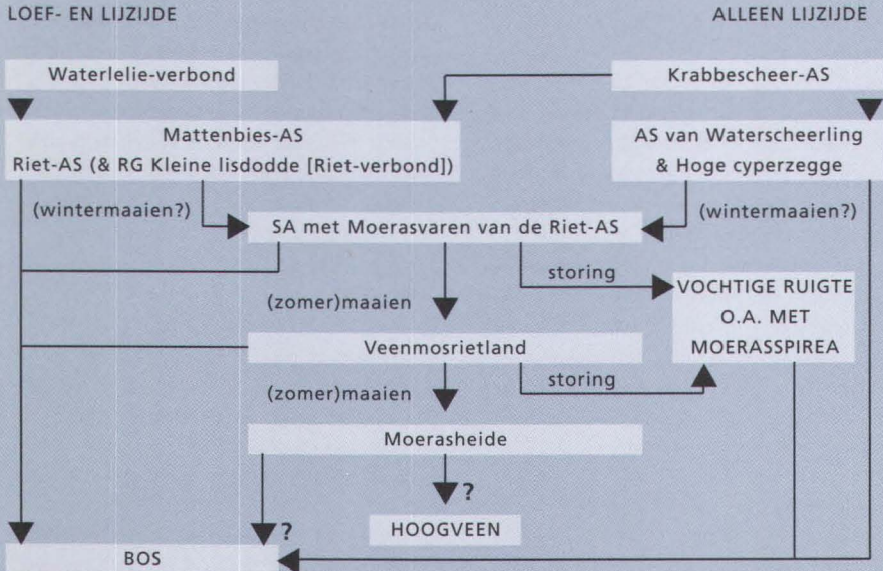
-
16. Door het verschil in soortelijk gewicht tussen brak en zoet water treedt deze stratificatie in brakke gebieden extra snel op.
 17. Van Wirdum, 1982; Koerselman, 1989
 18. Kuiper en Kuiper, 1958
 19. Dit zal in eerste instantie te merken zijn aan de gemeenschappen van waterplanten (zie b.v. Van Katwijk en Roelofs, 1988) en aan oevergemeenschappen. Bij overstroming met, of bij infiltratie van dit water in de veenpakketten kan ook eutrofiëring in de moeras- en graslandgemeenschappen optreden.
 20. Volgens Westhoff et al., 1971. Zie ook: Van Zinderen Bakker, 1942; Kuiper en Kuiper, 1958; Segal, 1966; Westhoff en Den Held, 1969, en Oberdorfer, 1977.

FIG. M

Vereenvoudigd successieschema in min of meer geïsoleerde, meestal mesotrofe, beschutte wateren van het Laagveendistrict
(naar Jansen e.a., 1986; Westhoff e.a., 1973 en Jalink, 1991)

**FIG. N**

Vereenvoudigd successieschema in grote, eutrofe wateren van het Laagveendistrict
(naar Jansen e.a., 1986; Westhoff e.a., 1973; Jalink, 1991)



rol (verschil tussen loef- en lijszijde); in kleine wateren, bijvoorbeeld petgaten, is de invloed van golfslag gering. De grote plassen zijn meestal eutroof door geringe isolatie ten opzichte van het oppervlaktewater van de omgeving. Door relatief grote hydrologische isolatie en soms mede door invloed van kwel, zijn kleine wateren eerder mesotroof.

Werd de moerasvegetatie vroeger meestal gemaaid voor de winning van riet of hooi, tegenwoordig is dit maaien (met afvoer van maaisel) een belangrijke beheersmaatregel (naast beheer van waterhuishouding en waterkwaliteit). Door maaien kan het proces van veenvorming worden beïnvloed en de successie naar ruigte- of bosgemeenschappen worden tegengehouden. De effecten hangen af van de maaifrequentie en van het seizoen waarin gemaaid wordt (ZIE FIG. M, FIG. N EN FIG. H). Onder invloed van het gevoerde beheer kunnen meer of minder grote afwijkingen van de in de figuren geschetste successiereeks optreden. Gemeenschappen die normaal in het begin van de reeks optreden, kunnen onder bepaalde omstandigheden ook ontstaan uit gemeenschappen van een later stadium in de successiereeks ('terugval' of 'secundaire ontwikkeling'). Het verwijderen van opslag doet bijvoorbeeld vaak gaten in een kragge ontstaan. Daardoor komen ter plekke de basenrijkere lagen weer aan de oppervlakte. Hier kan zich (weer) de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge vestigen, maar meestal treedt daarbij wel een dominantie op van Stijve zegge.

2.3 Vegetatietypen en indicatorsoorten

De proeflokaties of referentiegebieden omvatten het belangrijkste deel van de vegetatiekundige variatie in het Laagveendistrict. De mesotrofe verlandingsreeks komt goed tot uiting in de Stobbenribben* en het Hol*. Delen van deze reeks zijn ook vertegenwoordigd in de Gagelpolder* en de Vuntus*. De eutrofe verlandingsreeks is vooral in het materiaal van de Vuntus* en in de PQ-reeksen uit de Weerribben* goed te volgen.

Gemeenschappen van waterplanten worden in het kader van dit onderzoek naar indicatorsoorten niet behandeld, maar sommige zijn wel in een successieschema opgenomen (FIG. N).

Afgezien van het Blauwgrasland komen graslandgemeenschappen in reservaten van het Laagveendistrict slechts in zeer beperkte mate voor (deze behoren dan tot het Dotterbloem-verbond). Voor de moerasbossen kon aan hand van het materiaal uit de Vuntus* en de Gagelpolder* een aantal vegetatietypen worden beschreven, maar er waren in het geheel geen milieugegevens beschikbaar en het was bovendien niet mogelijk concrete successie- en degradatiereksen van deze bossen te beschrijven.

Mattenbies-associatie

Dit is een pioniervegetatie in vrij diep (1-3 m) water, die voornamelijk bestaat uit Mattenbies, wortelend in een minerale ondergrond met een dunne sapropeliumlaag of in vaste veenondergrond²¹. De vegetatie is goed bestand tegen golfslag en wind en daardoor vaak aan de oostzijde van plassen te vinden. De waterkwaliteit varieert van matig eutroof tot eutroof en loopt door tot in het vervuilde en zeer harde bereik. Indicaties over de kwaliteit kunnen worden ontleend aan het voorkomen van diverse waterplanten. In de successie volgt de Mattenbies-associatie vaak op gemeenschappen van open water en wordt zelf op haar beurt veelal opgevolgd door de Riet-associatie (Typische subassociatie) en de RG Kleine lisdodde [Riet-verbond]. Het materiaal uit het referentiegebied de Vuntus* bevat een voorbeeld van de Mattenbies-associatie.

21. Westhoff en Den Held, 1969

Typische subassociatie van de Riet-associatie²²

De Typische subassociatie van de Riet-associatie heeft betrekking op een vegetatie die voornamelijk bestaat uit Riet. Evenals de Rompgemeenschap van Kleine lisdodde [Riet-verbond] is het vaak een in de bodem van plassen verankerde gemeenschap, op plaatsen die bloot staan aan de werking van wind en golfslag en in de successie volgend op de Mattenbies-associatie. Ook op wat rustigere plekken, zoals de zijzijde van plassen en in verlandingsystemen van kraggen kunnen deze gemeenschappen voorkomen. De standplaats is zwak eutroof tot vervuild water. Vooral wanneer sprake is van drijvende wortelmatten (en bij zomermaaien, ZIE VERVOLG) kunnen regenwaterlenzen en oppervlakkig-mesotrofe omstandigheden ontstaan. Dan kan in de associatie een aantal soorten voorkomen die een relatief voedselarme standplaats aangeven (Waterdrieblad, Wateraardbei etc.). Vanuit deze situatie kan, al of niet via mesotrafente varianten van de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie, een successie optreden naar de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. Onder meer eutroof blijvende omstandigheden (en bij wintermaaien) ontwikkelt zich uit de Typische subassociatie van de Riet-associatie en de Rompgemeenschap Kleine lisdodde [Riet-verbond] meestal de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie. Het vegetatiebeheer heeft een grote invloed op het verloop van de successie. Als de vegetatie niet gemaaid wordt, dan kan al snel een successie naar gemeenschappen uit het Verbond der Sporken-Wilgenbroek-

struwelen of het Verbond der Berkenbroekbossen optreden. Veelal wordt in de winters gemaaid ten behoeve van de rietteelt. Aangezien het Riet dan een groot deel van de aanwezige voedingsstoffen in zijn wortelstokken heeft opgeslagen, is de soort goed bestand tegen dit beheer²³ en er kan onder bepaalde omstandigheden een geleidelijke successie naar de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie optreden. Waar zulke rietlanden in de zomer gemaaid kunnen worden, worden veel meer voedingsstoffen afgevoerd en loopt de bedekking van het Riet vaak terug. Wanneer geen nieuwe voedingsstoffen aangevoerd worden, treden vervolgens wat meer mesotrofe omstandigheden op, die leiden tot een successie naar de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge²⁴. Bij verdroging van een terrein treden gewone graslandsoorten in toenemende mate op. Plaatselijk kunnen in laagvenen nog andere zeer soortenarme (romp)gemeenschappen optreden waarin een enkele soort van de Riet-klasse domineert. In het materiaal van het referentiegebied de Vuntus* kwamen voorbeelden van een Rompgemeenschap van Kalmoes [Riet-klasse] voor. Deze soortenarme gemeenschap ontwikkelt zich aan oevers in eutroof tot enigszins vervuild en soms ook zwak brak water²⁵.

De Typische subassociatie van de Riet-associatie en/of de RG Kleine lisdodde [Riet-verbond] zijn vertegenwoordigd in de referentiegebieden het Hol*, de Stobenribben* en de Vuntus*.

22. en RG van Kleine lisdodde [Riet-verbond] en RG van Kalmoes [Riet-klasse]

23. V. Wirdum, '91; Segal, '66; Westhoff et al., '71

24. Segal, 1966

25. Everts en De Vries, 1987; Kleijberg et al., 1988; Westhoff en Den Held, 1969

Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie

Dit is een soortenrijke gemeenschap die vooral bestaat uit Riet en Moerasvaren, met daarnaast onder andere Stijve zegge. Het vegetatietype komt voor op relatief geïsoleerde plekken, zoals verlande sloten en petgaten, of langs grotere wateren, beschermd door andere verlandingsgemeenschappen. De kragge wordt van onderaf (nog) gevoed door voedsel- en basenrijk oppervlaktewater (of door lithocliën grondwater²⁶). In het Hol* en de Vuntus* komt deze subassociatie bij lagere waterstanden en onder duidelijk minder voedselrijke omstandigheden voor dan de Typische subassociatie van de Riet-associatie, en onder nattere en basenrijkere omstandigheden dan de gemeenschappen van de Klasse der kleine Zeggen. Over het algemeen is het milieu eutroof tot matig eutroof, neutraal tot zwak zuur en matig nat tot zeer nat; aan de oppervlakte treden ten gevolge van het ontstaan van regenwaterlenzen veelvuldig mesotrofe en zuurdere omstandigheden op²⁷. Dit uit zich in de aanwezigheid van een aantal soorten die optimaal in de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge voorkomen. De Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie is een relatief gesloten vegetatie, met nauwelijks open water, behalve in varianten die vroege stadia in de successie vertegenwoordigen. De gemeenschap wordt veelal in de winter gemaaid ten behoeve van de rietproductie.

De gemeenschap ontstaat veelal uit de Typische subassociatie van de Riet-associatie of uit de Associatie van Waterscheerling en

Hoge cyperzegge onder invloed van wintermaaibeheer. Als de vegetatie niet meer gemaaid wordt, dan zal een snelle overgang naar het Moerasvaren-Elzenbroek optreden. Over het algemeen zijn steeds kiemplanten en jonge exemplaren van boom- en struiksoorten aanwezig. Grote aantallen van deze kiemplanten kunnen ontstaan wanneer zaad van dichtbij gelegen bossen en houtwallen inwaait, zoals bijvoorbeeld in de Westbroekse Zodden werd waargenomen. Als men de vegetatie regelmatig blijft maaien, dan zullen in de loop van de tijd Riet en andere eutrafente soorten geleidelijk achteruit gaan. De kragge wordt namelijk steeds dichter en dikker en regenwaterinvloed gaat daardoor een steeds belangrijker plaats innemen. Er ontstaan dan in de moslaag dominanties van Veenmos of van Haarmos. De standplaats van de gemeenschap zal daarbij, door toenemende isolatie ten opzichte van het voedselrijke oppervlaktewater, geleidelijk verzuren en daardoor overgaan in het Veenmosrietland of in de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge (de Subassociatie met Veenmos). Wil men deze ontwikkeling bespoedigen, dan is het raadzaam over te gaan van een winter- naar een zomermaaibeheer²⁸. Waar het veenpakket dun is en de zandondergrond dicht aan het oppervlak ligt, kan de vegetatie bij zomermaaibeheer ook overgaan in graslandgemeenschappen uit de Klasse der vochtige graslanden. Om een teruglopende rietproductie ten gevolge van steeds minder voedselrijke omstandigheden tegen te gaan, worden rietlanden behorend tot de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie soms bevoeid (door eutroof oppervlaktewater op de kragge te pompen). Dit leidt tot een oppervlakkige eutrofiëring, die inderdaad gevolgd kan worden door een hogere rietproductie, maar ook door een sterke uitbreiding van soorten als Stijve zegge.

In het materiaal uit het referentiegebied de Vuntus* (zie aldaar) is het mogelijk om een onderscheid te maken in verschillende varianten; in het materiaal uit het Hol* is dat niet mogelijk. Het materiaal uit het referentiegebied de Weerribben* laat een geleidelijke overgang zien die samenhangt met het successie-proces. Daarnaast komt daar een variant met (veel) Stijve zegge voor (o.a. bij bevloeiing). Literatuurgegevens bevestigen, dat binnen de gemeenschap lokaal duidelijke sub-typen te onderscheiden zijn, die een indicatie geven over de richting waarin de vegetatie zich ontwikkelt, maar ze laten ook zien dat het moeilijk is duidelijke, algemeen differentiërende soorten aan te geven²⁹.

26. zie Wassen, 1990

27. o.a. Kleijberg et al., 1988

28. Van Wirdum, 1979; 1991

29. Het onderzoek van Wassen (1990) geeft een onderverdeling in subtypen van de Subassociatie van Moerasvaren van de Riet-associatie gebaseerd op verwantschap met een van de voorafgaande of opvolgende successiestadia. Het subtype van de meest natte en eutrofe plaatsen bevat vaak ruigtkruiden zoals Moerasspirea (waterstanden 3-4 cm onder het maaiveld). Daarnaast is er een subtype met veel elementen uit de AS van Schorpioenmos en Ronde zegge, waarin, althans oppervlakkig, mesotrofe, HCO₃-rijke omstandigheden optreden en dat eventueel gevoed wordt door opwellend grondwater (standen -11 tot +12 cm t.o.v. maaiveld). Verder is een overgang naar het Veenmosrietland onderscheiden met eveneens mesotrofe omstandigheden, maar lagere waterstanden (4-21 cm onder maaiveld) en een door eutroof oppervlaktewater beïnvloed type met o.a. soorten uit het Verbond der grote Zeggen (relatief N-rijk en standen ca. 9 cm onder maaiveld).

Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge³⁰

Een goed ontwikkelde Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge is een gemeenschap met een drijvende mat van hoofdzakelijk wortelstokken van Waterscheerling en duidelijke bulten of horsten van grote Zeggen (vooral Pluimzegge en Hoge cyperzegge) die in de sapropeliumlaag wortelen. Terwijl zich in de horsten regenwater ophoopt, worden de ertussen liggende slenken gevoed door grond- of oppervlaktewater. Dit leidt op korte afstand tot vrij grote verschillen in zuurgraad, trofiegraad en grondwaterstanden, hetgeen tot uiting komt in de grote soortenrijkdom van de vegetatie. In de slenken overheersen eutrofe tot mesotrofe, (basisch) neutrale en natte tot submerse omstandigheden, op de bulten matig eutrofe tot mesotrofe, zwak zure, nat tot matig natte omstandigheden. In de loop van de natuurlijke ontwikkeling worden de bulten groter en talrijker, de slenken gaan achteruit en de drijftil of kragge wordt steviger. De soorten die de kragge opbouwen, zoals de grote Zeggen, Riet en dergelijke, staan met hun wortels meestal nog onder invloed van het eutrofe tot matig eutrofe, neutrale tot basische oppervlaktewater dat zich onder de kragge bevindt.

De gemeenschap kan ontstaan bij lintvormige kragge-verlanding die begint langs de oevers van wateren, bijvoorbeeld petgaten. Zij kan zich ook ontwikkelen in de vorm

30. en rompgemeenschappen van Moeraszegge resp. Oeverzegge resp. Pluimzegge [Verbond der grote Zeggen]. Zie ook voetnoot bij par.1.5, p.26.

van eilandvormige drijftillen, volgend op, of afwisselend met vegetaties van de Mattenbies-associatie en de Riet-associatie (Typische subassociatie en de RG Kleine lisdodde [Riet-verbond]).

Is de kragge stevig genoeg, dan kan worden overgegaan tot het maaien en afvoeren van de vegetatie. Blijft dit beheer achterwege, dan zullen Zwarte els en Geoorde wilg x Grauwe wilg zich vestigen en snel in aantal en grootte toenemen. Dan treedt successie op naar het Moerasvaren-Elzenbroek, maar voor het ontwikkelen van een echte boomlaag is de kragge vaak nog te slap. Meestal wordt maximaal een meter of zes bereikt, grotere bomen zouden omvallen of door de kragge heen zakken. Als in de winter gemaaid wordt, dan ontwikkelt zich uit de Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge vooral de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie. Bij een zomermaai-beheer ontwikkelt zich wellicht de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge.

De Rompgemeenschap van Pluimzegge [Verbond der grote Zeggen] kan soms ontstaan uit gemeenschappen die eigenlijk later in de successiereeks thuishoren (Dotterbloem-verbond of de Pijpestrootjes-orde, ZIE OOK PAR. 2.2³¹).

Men verdeelt de Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge in verschillende ondertypen: de Subassociatie met Moerasvaren (ZIE TEKST BIJ TAB. 3.3) treedt op bij wintermaaien / relatief voedsel-rijke omstandigheden en leidt veelal naar de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie; de Subassociatie met Waterdrieblad geeft een eerste stap aan in de ontwikkeling in de richting van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge en treedt op bij zomermaaien / relatief voedselarme omstandigheden. In het referentiegebied, de Vuntus*, komen ook varianten voor waarin Oeverzegge of Moeraszegge op de voorgrond treden. Deze varianten komen vooral als zomen langs oevers voor waar de vegetatie bij schommelende waterstanden niet mee beweegt³². Waar deze soorten domineren en de kenmerkende soorten van de associatie ontbreken, kan gesproken worden van Rompgemeenschappen van Moeraszegge resp. Oeverzegge [Verbond der grote Zeggen].

31. mededeling P.C. Schipper

32. zie ook Westhoff en den Held, 1969; de Subassociatie van Moeraszegge van de Pluimzegge-AS en de Oeverzegge-AS

Galigaan-associatie

De tot deze associatie behorende vegetatie die vooral uit Galigaan bestaat, treedt op als zoomvormige pioniervegetatie in vrij ondiep water langs beschutte oevers. Ook kan de gemeenschap uitgestrekte kraggen vormen in geïsoleerde petgaten. De kraggen met Galigaan staan grotendeels onder water, tonen een waterdiepte van 20-30 cm en ze zijn slap tot vrij stevig³³. Het oppervlaktewater van de standplaatsen is mesotroof tot matig eutroof en zwak zuur tot neutraal³⁴. Er kunnen aan de oppervlakte regenwaterlenzen ontstaan die leiden tot zwak zure en mesotrofe omstandigheden³⁵. De Galigaan-moerassen kunnen zich ontwikkelen naar moerasbos maar ze kunnen ook overgaan in de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge of in Veenmosrietland³⁶. Deze ontwikkeling kan samenhangen met verzuring en verarming van de bovenlaag van de kragge door de ophoping van strooisel en de vorming van regenwaterlenzen (Galigaan produceert zeer véél strooisel). De regenwaterlenzen zijn door een vrijwel ondoorlatende strooisellaag scherp gescheiden van het mesotrofe water dat de vegetatie vanaf de onderzijde voedt. Veenmos-soorten gaan vervolgens in de moslaag optreden en aan de oppervlakte kunnen dan pH-waarden van bijna 4 gemeten worden. Het is mogelijk dat deze vegetatieontwikkeling vanuit Galigaan-moeras wordt vertraagd door soms in de zomer te maaien³⁷. Wellicht treedt de ontwikkeling naar de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge of Veenmosrietland ook op bij wintermaaien. Referentiegebieden voor deze associatie zijn de Vuntus* en de Stobbenribben*.

Rompgemeenschap van Rietgras [Riet-klasse]

De Rompgemeenschap van Rietgras [Riet-klasse] komt in het opname-materiaal uit het referentiegebied de Vuntus* voor. De standplaatsen zijn verrijgde legakkers die onregelmatig worden gemaaid en een sterk schommelende waterstand vertonen. De omstandigheden variëren van matig nat tot zeer nat, matig eutroof tot eutroof en neutraal tot zwak zuur.

-
33. Bergmans, 1975. Volgens Westhoff et al. (1971) komt de Galigaan-associatie voor als dicht-gesloten verlandingszone langs geïsoleerde plassen met kwel, maar veel vaker en dan wel minder vitaal, in wat meer van het open water verwijderde trilveenmoerassen. Segal (1966) noemt het voorkomen van ondiep gelegen zandruigen onder het trilveen.
34. Meijer en De Wit, 1955; Segal, 1966; Jasnowski en Kowalski, 1978
35. Segal, 1966; Westhoff et al., 1971
36. Van Wirdum, 1979
37. Jasnowski en Kowalski, 1978. In Engeland werden galigaanvelden vaak eens in de vier jaar 's zomers gemaaid om materiaal voor dakbedekking te verkrijgen. Worden deze gemeenschappen jaarlijks gemaaid, dan verdwijnen ze op den duur (Van Wirdum, 1979). Zie ook Stobbenribben, paragraaf 4.1.1.

3.1

Mattenbies-associatie

(*Scirpetum lacustris*)

* SOORT	TERREINCONDITIES						
	WATERREGIME	ZUURGRAAD			TROFIEGRAAD		
	1A	1	2	3	4	5	6
1 Mattenbies s.s.							
2 Kleine lisdodde							
3 Riet							
4 Drijvend fonteinkruid							
5 Kikkerbeet							
6 Witte waterlelie							
6 Gele plomp							
7 Puntkroos							
8 Klein kroos							
8 Veelwortelig kroos							

* zie noten hoofdstuk 3

			Scirpus lacustris ssp.lac.	1
			Typha angustifolia	2
		++2	Phragmites australis	3
	-		Potamogeton natans	4
	-		Hydrocharis morsus-ranae	5
			Nymphaea alba	6
			Nuphar lutea	6
	-		Lemna trisulca	7
	+		Lemna minor	8
	+		Spirodela polyrhiza	8

groeiprofiel

in ondergrond wortelende
pioniervegetatie

waterregime

vegetatie in vrij diep water

watertype

oppervlaktewater

zuurgraad

basisch tot neutraal
(soms zwak zuur)

trofiegraad

matig eutroof tot vervuild

3.2

Typische subassociatie van de Riet-associatie

(*Typho-Phragmitetum typicum*)

* SOORT	TERREINCONDITIES											
	WATERREGIME				ZUURGRAAD			TROFIEGRAAD				
	1A	1B	2A	2B	1	2	3	3	4	5	6	
1	Kleine lisdodde											
2	Riet											
3	Grote egelskop s.l.						?					?
4	Kalmoes		?				?					
5	Pijptorkruid		?				?					
6	Mattenbies s.l.											
7	Moeraszegge											
7	Liesgras											
8	Waterzuring											
9	Slanke waterkers											
10	Moeraskers											
10	Bittere veldkers											
11	Klein kroos											
11	Veelwortelig kroos											
12	Groot blaasjeskruid											
13	Drijvend fonteinkruid											
14	Kikkerbeet											
14	Witte waterlelie											?
14	Gele plomp											
15	Klein blaasjeskruid							>		?		
16	Aarvederkruid										?	
17	Moeraswederik											
17	Melkeppe							>				
18	Grote boterbloem											
18	Kleine watereppe											
19	Padderus											
20	Wateraardbei							>				
21	Waterdrieblad											
21	Holpijp											
22	Harig wilgeroosje											
22	Bitterzoet											
23	Veldzuring-GROEP*				>							

* zie noten hoofdstuk 3 of soortenlijst hoofdstuk 6

REACTIE OP	VERDROGGING	VERRIJKING	BEHEERSEFFECT	SUCCESIE NAAR	SOORT	
				-1	<i>Typha angustifolia</i>	1
				-1	<i>Phragmites australis</i>	2
					<i>Sparganium erectum</i>	3
					<i>Acorus calamus</i>	4
	+				<i>Oenanthe fistulosa</i>	5
					<i>Scirpus lacustris</i>	6
					<i>Carex acutiformis</i>	7
					<i>Glyceria maxima</i>	7
			i		<i>Rumex hydrolapathum</i>	8
			i		<i>Rorippa microphylla</i>	9
			i		<i>Rorippa palustris</i>	10
			i		<i>Cardamine amara</i>	10
		+			<i>Lemna minor</i>	11
		+			<i>Spirodela polyrhiza</i>	11
					<i>Utricularia vulgaris</i>	12
					<i>Potamogeton natans</i>	13
					<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	14
					<i>Nymphaea alba</i>	14
					<i>Nuphar lutea</i>	14
				+7	<i>Utricularia minor</i>	15
					<i>Myriophyllum spicatum</i>	16
					<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	17
					<i>Peucedanum palustre</i>	17
					<i>Ranunculus lingua</i>	18
					<i>Berula erecta</i>	18
				+7	<i>Juncus subnodulosus</i>	19
				+7	<i>Potentilla palustris</i>	20
				+7	<i>Menyanthes trifoliata</i>	21
					<i>Equisetum fluviatile</i>	21
					<i>Epilobium hirsutum</i>	22
					<i>Solanum dulcamara</i>	22
	+				<i>Rumex acetosa</i> -GROEP*	23

groeiprofiel

in ondergrond wortelende
 pioniervegetatie of kragge
 of drijftil

waterregime

vegetatie in ondiep water
 (soms droger)

watertype

oppervlaktewater (soms
 tevens met oppervlakkige
 regenwaterinvloed)

zuurgraad

basisch tot neutraal
 (soms zwak zuur)

trofiegraad

zwak eutroof tot vervuild

3.4

Associatie van Waterscheerling en Hoge Cyperzegge

(*Cicuto-Caricetum pseudocyperi*)

* SOORT	TERREINCONDITIES												
	WATERREGIME				ZUURGRAAD			TROFIEGRAAD					
	1A	1B	2A	2B	3	1	2	3	2	3	4	5	
1 Hoge cyperzegge													>
2 Pluimzegge													>
3 Moeraszegge													>
4 Oeverzegge													>
5 Waterscheerling													>
6 Grote lisdodde													>
7 Veelwortelig kroos													>
7 Klein kroos													>
7 Groot blaasjeskruid													?
8 Kikkerbeet													
8 Puntkroos													
9 Moerasvaren						?				?			?
10 Gele waterkers													>
10 Bittere veldkers													>
10 Watermunt													>
11 Blauw glidkruid											?		>
12 Padderus						?							
13 Moeraswederik													
14 Grote boterbloem						?							
14 Kleine watereppe													
15 Holpijp	?										?		
16 Waterdrieblad													
17 Snavelzegge													
18 Wateraardbei													
19 Waternavel					?								
20 Moerasandoorn													>
20 Grote kattestaart													>
21 Pinksterbloem													
22 Kale jonker						?		?					
22 Gevleugeld hertshooi								?					
23 Gestreepte witbol										?			

* zie noten hoofdstuk 3 of soortenlijst hoofdstuk 6

NB: Verzuring is een in dit vegetatietype van nature optredend proces (zie hoofdstuk 2.1)

					<i>Carex pseudocyperus</i>	1
					<i>Carex paniculata</i>	2
			i		<i>Carex acutiformis</i>	3
			i		<i>Carex riparia</i>	4
	-				<i>Cicuta virosa</i>	5
					<i>Typha latifolia</i>	6
	-		+		<i>Spirodela polyrhiza</i>	7
	-		+		<i>Lemna minor</i>	7
	-				<i>Utricularia vulgaris</i>	7
	-		-		<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	8
	-		-		<i>Lemna trisulca</i>	8
				+5,14	<i>Thelypteris palustris</i>	9
			+		<i>Rorippa amphibia</i>	10
			+		<i>Cardamine amara</i>	10
			+		<i>Mentha aquatica</i>	10
			i		<i>Scutellaria galericulata</i>	11
					<i>Juncus subnodulosus</i>	12
					<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	13
	-	-	-		<i>Ranunculus lingua</i>	14
	-	-	-		<i>Berula erecta</i>	14
	-		-		<i>Equisetum fluviatile</i>	15
	-		?	+P7	<i>Menyanthes trifoliata</i>	16
			?	+P7	<i>Carex rostrata</i>	17
		+	?	+P7	<i>Potentilla palustris</i>	18
		+		+P7	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	19
					<i>Stachys palustris</i>	20
					<i>Lythrum salicaria</i>	20
	+			+H	<i>Cardamine pratensis</i>	21
	+				<i>Cirsium palustre</i>	22
					<i>Hypericum quadrangulum</i>	22
	+			+H	<i>Holcus lanatus</i>	23

groeiprofiel

slappe tot vrij stevige
 drijftil of kragge met
 horsten en slenken, soms in
 de ondergrond wortelende
 pioniervegetatie

waterregime

submers tot nat in slenken
 en nat tot matig nat in
 bulten

watertype

grond/oppervlaktewater en
 regenwater, regenwater-
 invloed vooral in de boven-
 laag, gelaagdheid aanwezig

zuurgraad

basisch/neutral in slenken
 tot zwak zuur in bulten

trofiegraad

mesotroof tot eutroof in
 slenken en mesotroof tot
 matig eutroof in bulten

3.5

Galigaan-associatie

(*Cladietum marisci*)

* SOORT	TERREINCONDITIES												
	WATERREGIME				ZUURGRAAD			TROFIEGRAAD					
	1A	1B	2A	2B	1	2	3	2	3	4			
1 Galigaan					?								?
2 Moerasvaren				>									>
3 Wateraardbei													
4 Draadzegge													
5 Padderus													
6 Grote kattestaart													>
6 Moerasandoorn													>
6 Watermunt													>
7 Haagwinde				>									>
8 Koninginnekruid				>									>
9 Hennegras				>									>

* zie noten hoofdstuk 3 of soortenlijst hoofdstuk 6

NB: Verzuring is een in dit vegetatietype van nature optredend proces (zie hoofdstuk 2.1)

				-1		Cladium mariscus	1
				+5,14		Thelypteris palustris	2
	+			+P		Potentilla palustris	3
				+P7		Carex lasiocarpa	4
				+7		Juncus subnodulosus	5
						Lythrum salicaria	6
						Stachys palustris	6
						Mentha aquatica	6
	+					Calystegia sepium	7
						Eupatorium cannabinum	8
	+	+	++			Calamagrostis canescens	9

groeiprofiel

in ondergrond wortelende
pioniervegetatie of vrij
slappe tot vrij stevige
kragge

waterregime

vegetatie in vrij ondiep
water (soms droger)

watertype

oppervlaktewater of grond-
water, met hooguit zeer
oppervlakkige regenwater-
invloed

zuurgraad

neutraal tot zwak zuur
(soms basisch)

trofiegraad

mesotroof tot matig
eutroof

** FLUCT. WATERST. = fluctuerende waterstand

3.6

Rompgemeenschap van Rietgras

[Riet-klasse (*Phragmitetea*)]

* SOORT	TERREINCONDITIES								
	WATERREGIME			ZUURGRAAD			TROFIEGRAAD		
	2A	2B	3	1	2	3	4	5	6
1 Rietgras			>	?					
2 Riet									
3 Moerasandoorn									
4 Kruidende boterbloem			>						?
4 Smalle weegbree			>						?
5 Hondsdraf			>			?			?
6 Moeraszegge									
6 Liesgras									

* zie noten hoofdstuk 3

REACTIE OP
 VERDROGING
 VERZURING
 VERRIKING
 FLUCT. WATERST.

SOORT

**

	-				+	Phalaris arundinacea	1
	-					Phragmites australis	2
	-					Stachys palustris	3
	+					Ranunculus repens	4
	+					Plantago lanceolata	4
	+					Glechoma hederacea	5
						Carex acutiformis	6
	-					Glyceria maxima	6

INDICATIES VAN HET VEGETATIETYPE

groeiprofiel

legakkers, ontwaterd en
 zeer stevig veen

waterregime

zeer nat/nat tot matig nat;
 met sterk wisselende water-
 stand

watertype

?

zuurgraad

neutraal tot zwak zuur
 (soms basisch)

trofiegraad

matig eutroof tot eutroof
 (tot vervuild)

** FLUCT. WATERST. = fluctuerende waterstand

Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge³⁸

De Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge is een trilveengemeenschap³⁹, die wordt gevoed door mesotroof, lithoclien grondwater of lithoclien, mesotroof tot matig eutroof oppervlaktewater. Een oppervlakkige regenwaterinvloed kan een rol spelen. De vegetaties behorend tot de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge komen voor op vrij slappe, maar meestal wel begaanbare, kraggen en vertonen een patroon van slenken en bulten van mossen en zeggen⁴⁰. De standplaatscondities voor de planten in deze gemeenschap zijn mesotroof en variëren verder van basisch tot matig zuur en submers tot matig nat. In de literatuur wordt soms een aantal ontwikkelingsfasen van de associatie onderscheiden die voornamelijk gekenmerkt worden door soorten in de moslaag⁴¹. Het stadium met veenmossen (ook wel 'Veenmos-fase' genoemd), waarin de invloed van regenwater groot is, kan als een aparte subassociatie worden beschouwd: de Subassociatie met Veenmos. Dit is een laat stadium in de ontwikkeling naar het Veenmosrietland.

De samenstelling en bedekking van de kruidlaag is bij de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge nogal variabel en volgt in veel gevallen niet direct de ontwikkelingsreeks die in de moslaag te herkennen is. Afgezien van een aantal ondiep wortelende soorten, die wel een duidelijk optimum voor een (mos)fase binnen deze gemeenschap vertonen (bijvoorbeeld Moeraskartelblad, Parnassia, Kleine valeriaan) komen vaak aspect-

- 38. en de Rompgemeenschap van Holpijp [Klasse der kleine Zeggen]. Zie ook voetnoot bij par.1.5, p.26.
- 39. een trilveenvegetatie kan zich óp een kragge of drijfteil ontwikkelen en trilveen golft bij betreding onder de voeten.
- 40. Bergmans, 1975. De vegetatie van de trilveenslenkjes die een fijnschalig mozaiek vormen met de bulten, wordt soms als apart vegetatietype afgescheiden (als Associatie van Plat blaasjeskruid; *Scorpidio-Utricularietum*; Westhoff en Den Held, 1969). Bij de studie naar indicatorsoorten wordt dit onderscheid niet gemaakt. Zie ook Meijer en De Wit, 1955.
- 41. Segal, 1966.
- 42. b.v. Calis en Van Wetten, 1983; Jalink, 1991
- 43. Westhoff et al., 1971; Segal, 1966
- 44. Segal, 1966
- 45. Holpijp-sociatie, Westhoff en Den Held, 1969
- 46. Everts et al., 1984; Kleijberg et al., 1988
- 47. Segal, 1966

bepalende soorten voor, die, doordat ze dieper wortelen en meerjarig zijn, lang kunnen 'naijlen'. Dit zijn bijvoorbeeld Waterdrieblad, Ronde zegge, Draadzegge, Padderus en de wat meer eutrafente Stijve zegge en Riet.

De Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge kan ontstaan uit de Galigaan-associatie, of uit de Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge en de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie. Misschien ontstaat de associatie soms ook uit de Rompgemeenschap van Holpijp [Klasse der kleine Zeggen]. Bij maaibeheer leidt een voortgaande successie via de Subassociatie met Veenmos, tot het Veenmosrietland of eventueel tot de Moerasheide. Vermoedelijk mede onder invloed van lichte ontwatering, kan de associatie ook overgaan in Blauwgrasland of in rompgemeenschappen van het Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond. Zonder maaibeheer kan zich bos ontwikkelen. Eutrofiëring van het voedende oppervlaktewater leidt tot een ontwikkeling van verzuuringsstadia met o.a. Moeraspirea of de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie⁴². Tijdelijke storingen kunnen leiden tot het toenemen van relatief eutrafente soorten, zoals Stijve zegge of Moeraszegge. De associatie kan onder bepaalde omstandigheden ook ontstaan uit gemeenschappen die thuishoren aan het einde van de successiereeks: bijvoorbeeld uit broekbos, wanneer door het verwijderen van opslag gaten in de kragte ontstaan. Daardoor komen ter plekke de basenrijkere lagen weer aan de oppervlakte. Meestal zal daarbij wel een dominantie van Stijve zegge optreden⁴³. Dominanties van Padderus binnen de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge worden ook toegeschreven aan verstoringen⁴⁴. De referentiegebieden voor deze associatie zijn Weerribben*,

Gagelpolder*, Vuntus* en Hol*.

De Rompgemeenschap van Holpijp [Klasse der kleine Zeggen] is een soortenarme pioniergemeenschap die vaak ruimtelijk aansluit bij de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. De vegetatie bestaat uit een min of meer drijvende mat van wortelstokken van Holpijp, in ondiep (enkele dm) water met een dikke losse sapropeliumlaag⁴⁵. Het water is matig eutroof tot mesotroof, lithoclien en neutraal. De inlaat van vervuild en hard oppervlaktewater heeft recentelijk in Nederland gevoerd tot een sterke beperking van dit vegetatietype; het komt nu vooral voor in relatief geïsoleerde petgaten en sloten die gevoed worden door kwel of door schoon oppervlaktewater⁴⁶. Het materiaal uit het referentiegebied de Gagelpolder* bevat een voorbeeld van de gemeenschap van Holpijp. In de literatuur wordt beschreven dat de door Holpijp gedomineerde vegetatie volgt op een vegetatie van Waterviolier (*Hottonia palustris*) in open water⁴⁷.

Veenmosrietland⁴⁸

De kragge met Veenmosrietland is meestal stevig en relatief droog, al dan niet reliëfrijk, maar zonder veel slenken⁴⁹. Het Veenmosrietland volgt in de successie op de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge of op de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie. Volgens bepaalde literatuur wijst het voorkomen van Riet en diverse varens (Kamvaren, Smalle stekelvaren) in het Veenmosrietland⁵⁰ op successie vanuit de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie. Maar deze soorten blijken ook in Veenmosrietland dat is ontstaan uit de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge voor te komen (Riet komt met lage bedekkingen voor in de meeste opnamen van deze associatie van de Weerribben* en het Hol*). Dat het Veenmosrietland zich in de onderzochte terreinen vaak uit de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge ontwikkelt, blijkt uit het feit dat de gemeenschap ruimtelijk moeilijk te scheiden is van oude stadia van de Subassociatie met Veenmos van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge waarin Draadzegge zeer veel voorkomt. In de loop van de verdere successie mondt de ontwikkeling uit in de Moerasheide.

De van deze associatie beschreven voorbeelden zijn mesotrafente veengemeenschappen met een sterke gelaagdheid in de hydrochemie en in de samenstelling van de vegetatie. Er is een gesloten moslaag, hoofdzakelijk bestaande uit Veenmos en Haarmos, die gevoed wordt door regenwater. In deze moslaag heersen matig zure tot zure, mesotrofe tot meso-oligotrofe

omstandigheden en de waterstanden variëren van 10 tot 30 cm beneden het maaiveld. De diepst wortelende soorten hebben hun wortels in de zone, waarin het grond- of oppervlaktewater de grootste invloed heeft, en deze soorten groeien dus onder zeer natte, zwak zure tot neutrale, mesotrofe tot eutrofe omstandigheden. Tussen deze onderlaag en de moslaag bevindt zich een overgangszone waarin in periodieke afwisseling een van beide watertypen overheerst (zwak tot matig zuur⁵¹). Bij de verdere ontwikkeling van de kragge neemt de dikte van de kragge en daarmee de regenwaterlens geleidelijk toe, waardoor aan de oppervlakte steeds zuurdere en voedselarmere condities optreden en steeds meer soorten (vooral de een- en tweejarige) verdwijnen. In de loop van de tijd treden vooral in de moslaag veranderingen op zoals bijvoorbeeld waargenomen in de Stobbenribben*. Uiteindelijk zal een ontwikkeling optreden in de richting van de Moerasheide.

Ontwatering van deze trilvenen leidt tot een versterkte infiltratie en sterkere wisselingen in de grondwaterstand, zeker wanneer bij een lager polderpeil de kragge vastslaat. (Er kunnen dan zelfs meer dan een meter dikke regenwaterlenzen ontstaan⁵²). De sterke infiltratie kan de verzuring versnellen, maar zal vooral ook leiden tot mineralisatie en het vrijkomen van voedingsstoffen. Soorten als Waternavel en Moerasstruisgras en ook Haarmos, kunnen dan sterk naar voren treden. Bij sterke verdroging neemt naast Haarmos ook Pipestrootje duidelijk toe.

In rietlanden, die zich in de richting van het Veenmosrietland ontwikkelen, loopt de productie van Riet sterk terug. Een maatregel, die dan door rietelers wordt genomen, is het bevoeien van de kragge met

eutroof oppervlaktewater. Afgezien van de tijdelijke aanvoer van voedingsstoffen leidt deze maatregel meestal tot een sterke toename van de mineralisatie en daarmee tot verzuuring. Soorten, die hier sterk op kunnen reageren zijn soorten van ruigtegemeenschappen (o.a. Moerasspirea), Grote lisdodde, Pluimzegge en Stijve zegge (de laatste alleen in Noordwest-Overijssel). Inlaat van sterk vervuild oppervlaktewater in hydrologische systemen (ter compensatie van wegzijging, ZIE PAR. 2.1) leidt bij infiltratie in de kragge (via aangrenzende sloten) tot vergelijkbare effecten die dan vooral aan de randen van de kragge merkbaar zijn.

De kruidlaag wordt meestal eens per jaar, in de zomer, gemaaid. Wordt bij dit beheer te zwaar materieel gebruikt, dan wordt de bodem beschadigd en gaat lokaal mineralisatie opreden met als gevolg dat Haarmos kan gaan domineren (zie bijv. Stobbenribben*). Worden de gemeenschappen niet meer beheerd, dan zal opslag leiden tot een ontwikkeling van bos. Worden Veenmosgemeenschappen van relatief vroege successie-stadia van Veenmosrietland in hooilandbeheer genomen, dan ontwikkelen zich vaak gemeenschappen uit de Klasse der vochtige graslanden (vooral op plaatsen waar het veenpakket dun is en de zandondergrond dicht aan het oppervlak ligt).

Moerasheide

De Moerasheide volgt in de successie op de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge of het Veenmosrietland. Met uitzondering van enkele diep wortelende soorten, zoals Riet en Stijve zegge, wordt de vegetatie gevoed door de neerslag en niet beïnvloed door het oppervlaktewater. Daardoor treden, althans aan het oppervlak, oligotrofe, zure en -al naar gelang de positie in bulten of slenken- vochtige tot nat/zeer natte omstandigheden op⁵³.

Er zijn binnen dit vegetatietype enkele varianten te onderscheiden in het materiaal van de referentie-gebieden (Weerribben*, Lokkenvaart, Gagelpolder* en Hol*) die duidelijk samenhangen met het grondwaterstandsverloop. Onder ongestoorde omstandigheden ontwikkelt zich een puur door Veenmos-soorten (Wrattig veenmos of Gewoon veenmos) gedomineerde vegetatie, met daarnaast soorten als Gewone dophei, Kleine veenbes en -in de slenken- Veenpluis. Ontwatering, met als gevolg diepere en meer wisselende waterstanden, leidt vaak tot een door Haarmos gedomineerde vegetatie, eventueel met veel Pijpestrootje.

48. inclusief oude stadia van de SA met Veenmos van de AS van Schorpioenmos en Ronde zegge.

49. Bergmans, 1975

50. In brakke gebieden (of voormalig brakke gebieden) komt het Veenmosrietland in duidelijke vorm voor: rietlanden, met een door Veenmos en of Haarmos gedomineerde, zeer dichte moslaag en een groot aandeel van relatief eutrafente soorten (Mennema et al., 1985).

51. Meijer en De Wit, 1955

52. Barendrecht et al., 1990; Meijer en De Wit, 1955; pH moslaag 3,9, pH grondwater 4,6.

53. Gegevens uit Wassen, 1990: waterstand 4-11 cm onder maaiveld.

In Meijer en de Wit, 1955 ('goed ontwikkeld type'): 20-50 cm onder maaiveld, pH 4,6-3,8.

3.7

Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge

(*Scorpidio-Caricetum diandrae*)

* SOORT	TERREINCONDITIES												
	WATERREGIME					ZUURGRAAD					TROFIEGRAAD		
	1A	1B	2A	2B	3	1	2	3	4	5	2	3	4
1 Ronde zegge													
2 Draadzegge													
3 Waterdrieblad						?							
4 Snavelzegge						?							
5 Rietorchis													
6 Grote boterbloem-GROEP*													
7 Padderus													
8 Holpijp													
9 Groot blaasjeskruid													>
10 Klein blaasjeskruid-GROEP*													
11 Moeraskartelblad													
12 Parnassia													
13 Ronde zonnedauw												<	
14 Veenpluis												<	
15 Wateraardbei												<	
16 Moerasviooltje-GROEP*												<	
17 Moerasbasterdwederik												<	
18 Veenmosorchis										?		<	
19 Groenknolorchis					?			?				<	
20 Pijpestrootje													
21 Tormentil													
22 Blauwe zegge-GROEP*													
23 Veelbl. veldbies-GROEP*													
24 Wilde gagel												<	
25 Moeraszegge							?						>
26 Stijve zegge													>
27 Moerasspirea-GROEP*													>
28 Melkeppe-GROEP*										?			
29 Grote wederik													
30 Hennegras													>

Mossen zie volgende pagina

* zie noten hoofdstuk 3 of soortenlijst hoofdstuk 6

NB: Verzuring is een in dit vegetatietype van nature optredend proces (zie hoofdstuk 2.1)

**

-	-	-	-	-	-8	Carex diandra	1
-	-	-	-	-	-8	Carex lasiocarpa	2
-	-	-	-	-	-8	Menyanthes trifoliata	3
-	-	-	-	-	-8	Carex rostrata	4
-	-	-	-	-	-8	Dactylorhiza maj.ssp.praet.	5
-	-	-	-	-	-8,9,V	Ranunculus lingua-GROEP*	6
-	-	-	-	+2,3,5		Juncus subnodulosus	7
-	-	-	-	-	-8	Equisetum fluviatile	8
-	-	-	i	-		Utricularia vulgaris	9
-	-	-	-	-		Utricularia minor-GROEP*	10
-	-	-	-	-	-8	Pedicularis palustris	11
-	-	-	-	-		Parnassia palustris	12
-	+	-	-	-		Drosera rotundifolia	13
-	+	-	i	-	+8?	Eriophorum angustifolium	14
-	-	-	-	-	+8	Potentilla palustris	15
-	+	-	-	-	+8	Viola palustris-GROEP*	16
-	-	-	-	-		Epilobium palustre	17
-	-	-	-	-	+8,9	Hammarbya paludosa	18
-	-	-	-	-		Liparis loeselii	19
+	+	-	+	+2,3,5		Molinia caerulea	20
+	+	-	-	-	+8,V	Potentilla erecta	21
+	+	-	-	-	+V	Carex panicea-GROEP*	22
+	+	-	-	-	+V	Luzula multiflora-GROEP*	23
+	+	-	-	-	+8,9	Myrica gale	24
+	+	-	+	+2,3,5		Carex acutiformis	25
+	+	-	+	+2,3,5		Carex elata	26
+	+	-	i	-		Filipendula ulmaria-GROEP*	27
+	+	-	i	-		Peucedanum pal.-GROEP*	28
+	+	-	i	-		Lysimachia vulgaris	29
+	+	-	+	-		Calamagrostis canescens	30

groeiprofiel

trilveen, ook op vrij slappe kragge, met bulten en slenken

waterregime

submers tot nat in slenken en tot nat/matig nat (soms matig nat) in bulten; met constante waterstand

watertype

grond- of oppervlakte-water, meestal ook oppervlakkige regenwaterinflow

zuurgraad

basisch tot neutraal in slenken en onderlaag*, zwak zuur tot matig zuur (soms tot zuur) in bulten

trofiegraad

mesotroof (soms tot matig eutroof)

* onderlaag: alleen bereikbaar voor diep wortelende soorten

** FLUCT. WATERST. = fluctuerende waterstand

3.7

Vervolg Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge

(*Scorpidio-Caricetum diandrae*)

* SOORT	TERREINCONDITIES												
	WATERREGIME					ZUURGRAAD					TROFIEGRAAD		
	1A	1B	2A	2B	3	1	2	3	4	5	2	3	4
MOSSEN													
31 Gewoon puntmos-GROEP*							?						
32 Rood schorpioenmos													
33 Sterre-goudmos													
34 Haarmos-soorten				?				?			?		?
35 Slap veenmos													
36 Sparrig veenmos				?									
37 Glanzend veenmos													
38 Stijf veenmos-GROEP*													
39 Haakveenmos													
40 Gewimperd veenmos													
41 Gewoon veenmos													
42 Wrattig veenmos													

* zie noten hoofdstuk 3 of soortenlijst hoofdstuk 6

NB: Verzuring is een in dit vegetatietype van nature optredend proces (zie hoofdstuk 2.1)

3.8

Veenmosrietland

(*Pallavicinio-Sphagnetum*)

* SOORT	TERREINCONDITIES														
	WATERREGIME				ZUURGRAAD					TROFIEGRAAD					
	1B	2A	2B	3	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1 Moerasviooltje															
1 Sterzegge															
2 Wilde gagel															
2 Ronde zonnedauw															
3 Veenpluis	?														
4 Gewone dophei				>											
5 Kamvaren-GROEP*				>											
6 Biezeknoppen				>											
7 Tormentil				>											
8 Gewoon reukgras-GROEP*				>											
9 Pijpestrootje													?		
10 Haagwinde				>											
11 Braam				>											
12 Stijve zegge-GROEP*															
13 Riet															
14 Moerasvaren															
15 Watermunt-GROEP*															
16 Kale jonker-GROEP*															
17 Melkeppe															
18 Hennegras															
19 Moeraswederik															
20 Waternavel															
20 Moerasstruisgras															
21 Draadzegge															
22 Moeraskartelblad															
23 Padderus															
24 Snavelzegge															
25 Ronde zegge															
26 Wateraardbei															
27 Holpijp															
27 Waterdrieblad															
28 Klein blaasjeskruid															
29 Plat blaasjeskruid															

* zie noten hoofdstuk 3 of hoofdstuk 6 soortenlijst

NB: Verzuring is een in dit vegetatietype van nature optredend proces (zie hoofdstuk 2.1)

**

							Viola palustris	1
							Carex echinata	1
						++9	Myrica gale	2
							Drosera rotundifolia	2
		+				+9	Eriophorum angustifolium	3
		+				++9	Erica tetralix	4
		-				-9	Dryopteris cristata-GROEP*	5
	+				+5	+V	Juncus conglomeratus	6
	+					+V	Potentilla erecta	7
						+V	Anthoxanthum od.-GROEP*	8
	+			+	+2,4	+V	Molinia caerulea	9
		-	+				Calystegia sepium	10
	+		+		+2,4		Rubus species	11
			+		++3,5		Carex elata-GROEP*	12
			+			Y	Phragmites australis	13
		-					Thelypteris palustris	14
		-					Mentha aquatica-GROEP*	15
		-					Cirsium palustre-GROEP*	16
					+7		Peucedanum palustre	17
	+			+			Calamagrostis canescens	18
		-					Lysimachia thyrsoiflora	19
	+		+				Hydrocotyle vulgaris	20
	+		+				Agrostis canina	20
		-					Carex lasiocarpa	21
		-				-9	Pedicularis palustris	22
						Y	Juncus subnodulosus	23
		-					Carex rostrata	24
		-				-9	Carex diandra	25
		-				-9	Potentilla palustris	26
		-				-9	Equisetum fluviatile	27
		-				-9	Menyanthes trifoliata	27
		-				-9,5	Utricularia minor	28
		-					Utricularia intermedia	29

groeiprofiel

trilveen of laagveen op
 meestal stevige kragge, al
 of niet met reliëf

waterregime

nat/matig nat tot matig nat
 (soms natter); met
 constante waterstand

watertype

grond- of oppervlaktewater
 met regenwaterinvloed in
 bovenlaag, gelaagdheid
 aanwezig

zuurgraad

neutraal tot zwak zuur in
 onderlaag* en matig zuur
 tot zuur in bovenlaag

trofiegraad

oligo-mesotroof in boven-
 laag en mesotroof tot
 eutroof in onderlaag*

*onderlaag: alleen bereik-
 baar voor diep wortelende
 soorten

** FLUCT. WATERST. = fluctuerende waterstand

3.8

Vervolg Veenmosrietland

(*Pallavicinio-Sphagnetum*)

* SOORT	TERREINCONDITIES														
	WATERREGIME				ZUURGRAAD					TROFIEGRAAD					
	1B	2A	2B	3	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
MOSSEN															
30 Gewoon veenmos	■	■	■					■			■	■	?	■	
31 Slang veenmos "var.brev."	■	■	■					■			■	■	■	■	
32 Veen-knopjesmos-GROEP*			■	>				■			■	■	■	■	
33 Wrattig veenmos			■					■			■	■	■	?	
34 Haarmos-soorten			■	>				■			■	■	■	■	
35 Gewimperd veenmos-GROEP*		■	■					■			■	■	■	■	
36 Glanzend veenmos-GROEP*			■					■			■	■	■	■	
37 Gewoon puntmos	■	■	■					■			■	■	■	■	
38 Slap veenmos-GROEP*	■							■	■	■					
39 Rood schorpioenmos-GROEP*	■							■			■	■	■	■	

* zie noten hoofdstuk 3 of soortenlijst hoofdstuk 6

NB: Verzuring is een in dit vegetatietype van nature optredend proces (zie hoofdstuk 2.1)

3.9

Moerasheide

(*Sphagno palustris*-Ericetum)

* SOORT	TERREINCONDITIES									
	WATERREGIME			ZUURGRAAD			TROFIEGRAAD			
	2A	2B	3	3	4	5	1	2		
1 Ronde zonnedauw										
2 Veenpluis										
3 Zompzegge										
4 Gewoon veenmos										
5 Haakveenmos										
6 Gewone dophei										
7 Wilde gagel										
8 Wrattig veenmos										
9 Draadzegge-GROEP*										
10 Holpijp										
11 Padderus										
12 Tormentil										
12 Blauwe knoop										
13 Pijpestrootje										>
14 Waternavel										>
14 Moerasstruisgras										>
15 Biezeknoppen										>
16 Pitrus										>
17 Braam										>
18 Haarmos-soorten					?					

* zie noten hoofdstuk 3 of soortenlijst hoofdstuk 6

Rompgemeenschappen van het
Dotterbloem-verbond⁵⁴

Deze paragraaf beschrijft de hooiland-gemeenschappen van stevig, vastge-slagen of onvergraven laagveen, dat vooral onder invloed van het oppervlaktewater staat en daarmee soms kan worden over-spoeld. Deze gemeenschappen komen ook langs randen van kraggen voor en kunnen beschouwd worden als rompen van het Dotterbloem-verbond. Het betreft vegeta-ties van basenrijke en eutrofe tot matig eutrofe, nat/matig natte tot matig natte bodems, en ze komen zowel in zoete als in brakke gebieden voor⁵⁵.

Verdergaande isolatie ten opzichte van het oppervlaktewater en een toenemende in-vloed van regenwater leiden (bij een voort-gezet maaibeheer) naar meer mesotrafent hooiland of naar het Veenmosrietland. Vooral in brakke gebieden is daarbij sprake van een zeer duidelijke gelaagdheid in de bodem, en daardoor (ZIE OOK AANVULLING PAG. 80) treden soorten van zure standplaat-sen snel naar voren (van het Verbond van Zwarte zegge en het Hoogveenmos-verbond)⁵⁶.

Onder invloed van verdroging neemt het aandeel van grassen en soorten als Smalle weegbree in de vegetatie toe⁵⁷ en verdwij-nen de verbonds-kensoorten zodat rompgemeenschappen van het volgende niveau ontstaan (Pijpestrootjes-orde). Uit de gemeenschappen van het Dotterbloem-verbond (of de Pijpestrootjes-orde) kan soms de Rompgemeenschap van Pluim-zegge [Verbond der grote Zeggen] ontstaan (ZIE PAG. 44).

- 54. en van de Pijpestrootjes-orde
- 55. Meijer en de Wit, 1955: waterstand 10-20 cm onder het maaiveld, pH 5,5-4,7. Zie ook Wassen, 1990; Westhoff en Den Held, 1969; Reijnders, 1959.
- 56. Meijer, 1949, Meijer en de Wit, 1955
- 57. zie Wassen, 1990
- 58. zie ook Wassen, 1990
- 59. en Rompgemeenschap van Moerasstruisgras [Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond]
- 60. Voorbeelden daarvan zijn de Alde Faenen en Wyldlanden in Friesland (Hosper, 1984) en de Zegveld-Nieuwkoopse schralen (Meijer, 1949).
- 61. Zie o.a. par.4.2; Hydrologie en vegetatie
- 62. Over het algemeen schijnt fosfaat beperkend te zijn, maar in de Gagelpolder daarentegen stikstof. Egloff, 1983; Grootjans, 1985; Vermeer, 1985.
- 63. Westhoff en Den Held, 1969; Kuiper en Kuiper, 1958
- 64. Jalink en Jansen, 1989
- 65. Jalink en Jansen, 1989; Schipper en Grootjans, 1989 (concept); Hosper, 1990. Deze Moerasstruisgras-vegetatie werd door Westhoff & Den Held, 1969 als subassociatie 'agrostietosum' beschouwd; maar wordt in de SDT+ catalogus (zie par.1.5) gezien als een Rompgemeenschap van het Biezenknoppen-Pijpestrootjes-verbond.

Er kunnen in de referentie-gebieden (Weerrribben*, Hol* en Stobbenribben*) enkele varianten worden onderscheiden op basis van verschillen in trofiegraad en waterstand. Een variant van relatief natte en relatief mesotrofe plaatsen wordt gekenmerkt door soorten als Waterdrieblad en Moeraskartelblad⁵⁸. In de meest typische variant, die op eutrofe plaatsen vertegenwoordigd is, komen ruigtkruiden zoals Moerasspirea voor; deze variant staat sterk onder invloed van het eutrofe oppervlaktewater.

3.11 tabel pagina 76

Blauwgrasland⁵⁹

Het Blauwgrasland is in het verleden een algemeen vegetatietype geweest van legakkers en licht ontwaterde veengronden⁶⁰. Het is een hooilandgemeenschap van neutrale tot zwak zure, mesotrofe, nat/matig natte tot vochtige omstandigheden⁶¹. De soortensamenstelling hangt samen met verschillen in het grondwaterstandsverloop, zuurgraad en trofiegraad⁶².

In het Laagveendistrict is de Subassociatie met Melkeppe vertegenwoordigd met als differentiërende soorten o.a. Melkeppe, Hennegras, Ronde zonnedaauw en Waterdrieblad. Binnen deze subassociatie zijn enkele varianten te onderscheiden. Een variant met ruigtesoorten, bijv. met veel Moerasspirea en Poelruit, komt voor op plaatsen waar mineralisatie van de bovenste veenlagen plaatsvindt door sterk wisselende of lage waterstanden. Een mesotrofe variant met typische trilveensoorten zoals Draadzegge, Padderus en Waterdrieblad is

vertegenwoordigd op standplaatsen met langdurige waterstanden boven het maai-veld. In deze variant komt soms ook de Knotszegge voor⁶³. In verdroogde vormen van het Blauwgrasland (Gagelpolder*) kan Spaanse ruitr dominieren, waarbij waarschijnlijk een tijdelijk verhoogde fosfaatconcentratie een rol speelt⁶⁴. Dergelijke dominanties zijn een tijdelijk verschijnsel dat binnen enkele jaren kan ontstaan. Bij verdere verdroging gaat de vegetatie over in rompgemeenschappen van het Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond of in heischraallanden. Een Rompgemeenschap van Moerasstruisgras [Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond] komt tegenwoordig relatief veel voor in het Laagveendistrict⁶⁵. Ze kan uit Blauwgrasland ontstaan op ontwaterde en verzuurde organische gronden (met wisselende waterstanden), waarin de basenverzadiging in de bovenste bodemlaag relatief laag geworden is. De pH ligt dus in het matig zure bereik en tengevolge van mineralisatie heersen toch wat voedselrijkere omstandigheden. In de Gagelpolder* komt een mosrijke vorm van het Blauwgrasland voor die veel overeenkomsten met verdroogde vormen van de Moerasheide vertoont. Deze vegetatie ontstaat bij vorming van regenwaterlenzen in het winterhalfjaar (verzuring en uitspoeling).

3.10

Rompgemeenschappen van het Dotterbloem-verbond

(*Calthion palustris*)

SOORT	TERREINCONDITIES								
	WATERREGIME			ZUURGRAAD			TROFIEGRAAD		
	2B	3	4	2	3	4	4	5	
1 Moerasrolklaver									
1 Echte koekoeksbloem									
1 Moeraslathyrus									
1 Gevleugeld hertshooi									
2 Dotterbloem	<								
3 Tweerijige zegge	<		?				<		
4 Watermunt	<							>	
4 Slanke waterkers	<							>	
5 Riet	<					?		>	
6 Melkeppe							<		
7 Gewone engelwortel									
7 Poelruit									
8 Rietorchis									
9 Moerasspirea-GROEP*			?						
10 Moeraswederik							<	?	
11 Moerasbasterdwederik						?	<		
12 Moerasstruisgras							<		
12 Waternavel		?					<		
13 Moerasviooltje		?					<		
14 Veenmos-soorten							<		
15 Gele lis	<								
16 Kleine watereppe	<						<		
17 Holpijp	<						<		
17 Waterdrieblad	<						<		
18 Haagwinde			?						
19 Rietgras			?						
19 Hennegras									
20 Scherpe boterbloem									
20 Gestreepte witbol									
21 Grote ratelaar		?						?	
22 Biezeknoppen							<		
22 Veelbloemige veldbies							<		
23 Pijpestrootje									
24 Gewoon reukgras							<		

* zie noten hoofdstuk 3 of hoofdstuk 6 soortenlijst

NB: Verzuring is een in dit vegetatietype van nature optredend proces (zie hoofdstuk 2.1)

**

						Lotus uliginosus	1
						Lychnis flos-cuculi	1
					+2	Lathyrus palustris	1
						Hypericum quadrangulum	1
	-	-				Caltha palustris	2
						Carex disticha	3
			i			Mentha aquatica	4
			i			Rorippa microphylla	4
			i			Phragmites australis	5
						Peucedanum palustre	6
						Angelica sylvestris	7
						Thalictrum flavum	7
						Dactylorhiza maj.ssp.praet.	8
					+2 +5	Filipendula ulmaria-GROEP*	9
						Lysimachia thysiflora	10
						Epilobium palustre	11
						Agrostis canina	12
						Hydrocotyle vulgaris	12
						Viola palustris	13
						Sphagnum species	14
						Iris pseudacorus	15
						Berula erecta	16
						Equisetum fluviatile	17
						Menyanthes trifoliata	17
						Calystegia sepium	18
						Phalaris arundinacea	19
						Calamagrostis canescens	19
						Ranunculus acris	20
						Holcus lanatus	20
						Rhinanthus angustifolius	21
						Juncus conglomeratus	22
						Luzula multiflora	22
						Molinia caerulea	23
						Anthoxanthum odoratum	24

** FLUCT. WATERST. = fluctuerende waterstand

groeiprofiel

stevig laagveen, vast-
geslagen of onvergraven,
randen van kraggen

waterregime

nat/matig nat tot matig nat
(soms tot vochtig); met wis-
selende waterstand (water-
standen tot aan maaiveld-
hoogte komen soms voor)

watertype

basenrijk oppervlaktewater,
soms tevens met oppervlak-
kige regenwaterinvloed

zuurgraad

neutraal tot zwak zuur
(lokaal tot matig zuur)

trofiegraad

matig eutroof tot eutroof

3.11

Blauwgrasland

(*Cirsio-Molinietum*)

* SOORT	TERREINCONDITIES											
	WATERREGIME			ZUURGRAAD				TROFIEGRAAD				
	2B	3	4	2	3	4	5	1	2	3	4	
1 Spaanse ruiter				?								
2 Blauwe knoop							?					?
3 Blauwe zegge												
4 Tormentil												
5 Veelbloemige veldbies												
6 Tandjesgras				?								
7 Pijpestrootje												
8 Moerasstruisgras												
9 Egelboterbloem												
10 Grote wederik												
12 Watermunt-GROEP*												
13 Melkepe												
14 Moerasspirea-GROEP*			?									
15 Hennegras												
16 Gestreepte witbol												
17 Rood zwenkgras-GROEP*												
18 Biezeknoppen												
18 Pitrus												
19 Kleine valeriaan												
20 Blonde zegge												
21 Padderus												
21 Draadzegge	<											
21 Waterdrieblad	<											
22 Moeraskartelblad												
23 Vlozegge							?					
24 Wateraardbei	<											
25 Zwarte zegge-GROEP*												
26 Wilde gagel-GROEP*												
27 Veenmos-soorten												
28 Gewone dophei												
29 Haarmos-soorten												

* zie noten hoofdstuk 3 of soortenlijst hoofdstuk 6

Associatie van Grauwe wilg en Geoorde wilg en Associatie van Sporkehout en Geoorde wilg

De Associatie van Grauwe wilg en Geoorde wilg is een struweeltype van eutrofe tot matig eutrofe, nat/matig natte tot vochtige, neutrale tot matig zure omstandigheden. De Associatie van Sporkehout en Geoorde wilg komt vooral voor onder matig eutrofe tot mesotrofe, matig natte tot vochtige, zwak tot matig zure omstandigheden. Van deze vegetatietypen zijn opnamen beschreven in het materiaal van de referentiegebieden de Gagelpolder* en de Vuntus*. Het bleek vaak moeilijk de wilgenbossen of -struwelen in te delen bij een van de associaties. Het onderscheid was alleen duidelijk te maken wanneer in de boom- of struiklaag -naast wilgen- ofwel Els ofwel Sporkehout voorkwamen. Differentiërende soorten in de ondergroei (volgens de literatuur: enerzijds Gele lis en anderzijds Veenmos en Pijpestrootje⁶⁶) komen of niet voor, of treden - door opgetreden verdroging - gezamenlijk sterk naar voren. De Associatie van Grauwe wilg en Geoorde wilg is vaak soortenrijker en (volgens de literatuur) gebonden aan minder zure en veelal wat nattere standplaatsen dan de Associatie van Sporkehout en Geoorde wilg.

66. Westhoff & Den Held, 1969 o.a.

3.13

tabel pagina 84

Rompgemeenschap van Wilde gageel [Verbond der Berkenbroekbossen]

Struwelen met dominantie van Wilde gageel komen voor (in het referentiegebied de Vuntus*) op matig natte tot vochtige, matig zure tot zure, mesotrofe bodems. Opslag van Wilde gageel treedt al in een vroeg verlandingsstadium op, maar de Rompgemeenschap van Wilde gageel [Verbond der Berkenbroekbossen] ontwikkelt zich vooral uit het Veenmosrietland en de Moerasheide.

3.14

tabel pagina 86

Moerasvaren-Elzenbroek

De soortensamenstelling van de kruidlaag van het Moerasvaren-Elzenbroek is zeer variabel en hangt sterk af van de ontstaansgeschiedenis. Deze bossen kunnen uit allerlei stadia in de verlandingsreeks ontstaan -van drijfkillen tot en met vochtige hooilanden- als er niet wordt gemaaid. De standplaatsen van de Moerasheide lijken evenwel te zuur voor een ontwikkeling van het Moerasvaren-Elzenbroek. Zoals blijkt uit de gegevens van het referentiegebied de Vuntus* treedt al in de Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge opslag van Zwarte els en Grauwe/Geoorde wilg op. Blijft een maai-beheer achterwege, dan ontstaat hieruit een vorm van Moerasvaren-Elzenbroek met zeer veel Plumzegge of Hoge cyper-

zegge. Op dezelfde wijze kan men zich ontwikkelingen vanuit de Riet-associatie voorstellen. Veelal zullen eerst wilgenstruwelen en in de zuurdere uitgangssituaties gageelstruwelen opslaan (ZIE TAB. 3.12 EN 3.13). Later kan zich uit deze struwelen een Moerasvaren-Elzenbroek of Zompzegge-Berkenbroek ontwikkelen.

Als het Moerasvaren-Elzenbroek eenmaal is ontstaan treden op den duur veranderingen op die -naast ontstaansgeschiedenis en beheer- een invloed gaan uitoefenen op de soortensamenstelling. Een geleidelijk toenemende regenwaterinvloed bij een toenemende isolatie ten opzichte van grond- of oppervlaktewater speelt een rol. Een ander belangrijk aspect is de voedselverrijking die in deze bossen plaatsvindt doordat Zwarte els stikstof fixeert. Met het vallen van de bladeren komt een belangrijk deel van deze stikstof beschikbaar voor de ondergroei.

Een verdere ontwikkeling van het bos is afhankelijk van de draagkracht van de bodem. Vrij slappe kraggen zijn niet stevig genoeg om een opgaand bos te dragen. Worden de bomen groter dan 6 m, dan zakken ze door de kragge of vallen om. Op onvergraven veen en vastgeslagen kraggen kunnen veel grotere bomen groeien.

In zijn algemeenheid zijn de standplaatsen zwak eutroof tot eutroof, nat tot vochtig, met, althans op enige diepte, een pH in het zwak zure tot neutrale bereik. Al naar gelang het ontwikkelingsstadium kunnen lokaal plassen of drassige plekken voorkomen met eutroof tot mesotroof water, of -bij een wat diepere grondwaterstand- regenwaterlenzen en matig zure omstandigheden.

In de literatuur worden twee subassociaties beschreven: een Typische en een met Veenmos⁶⁷. Daarnaast wordt ook nog een variant met Oeverzegge beschreven. De standplaats van de Veenmos-subassociatie wordt voornamelijk gevoed door regenwater en is wat minder nat dan de standplaats van de eerstgenoemde subassociatie, die meestal door oppervlaktewater en soms door kwel gevoed wordt.

Van het Moerasvaren-Elzenbroek waren opnamen beschikbaar uit de referentiegebieden de Gagelpolder* en de Vuntus*.

3.15 tabel pagina 88

Zompzegge-Berkenbroek

Dit bostype komt voor op veenbodems met een sterke regenwaterinvloed. Daar heersen mesotrofe tot matig eutrofe, matig zure tot zure, matig natte tot vochtige omstandigheden. Het Zompzegge-Berkenbroek kan ontstaan door opslag vanuit de Moerasheide of door voortgezette successie vanuit de Rompgemeenschap van Wilde gagel [Verbond der Berkenbroekbossen] of de Associatie van Sporkhout en Geoorde wilg. De vegetatie is meestal niet goed ontwikkeld. Van dit vegetatietype waren uit de referentiegebieden de Vuntus* en de Gagelpolder* enkele opnamen beschikbaar.

67. Clercx et al, 1994

In Noord-Holland speelt de aan- of afwezigheid van brak water een rol bij het al dan niet voorkomen van plantensoorten en vegetatietypen. Omdat een brakwatergebied in de referentielokaties niet aanwezig is, volgt hier een beschrijving van de vegetatie van brakke laagveenmoerassen op basis van de literatuur. Een aantal vegetatietypen ontbreekt in brakke gebieden: de meeste waterplantengemeenschappen; de Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge, de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie en de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. Voorts komen nauwelijks bossen voor. Het brakwatergebied wordt gekenmerkt door een (beperkt) aantal eigen soorten. Maar een groot aantal van de soorten die in de zoetwatermoerassen veel voorkomen, ontbreekt in moerassen van het zeer brakke en matig brakke bereik. Daardoor zijn duidelijk brakke moerassen soortenarm. In het zwak brakke bereik treedt echter een overlapping op van zout- en zoetwatersoorten en deze gebieden zijn dan ook relatief soortenrijk. In het duidelijk

brakke gebied bestaan de pioniergemeenschappen uit Riet, Lisdodde, Heen of Ruwe bies. Gemeenschappen van het Dotterbloem-verbond worden genoemd als stadium volgend op de pioniergemeenschappen. Maar de optredende gelaagdheid van zoet water op brak water leidt al snel tot het toenemen van 'regenwatersoorten'. De bovenlaag verzuurt sneller dan gewoonlijk omdat het regenwater op het brakke water blijft 'staan'. Door deze verzuring ontstaat een Veenmosrietland (een duidelijke vorm; ZIE NOOT OP PAG. 61). Dit kan vervolgens overgaan in het Zompzegge-Berkenbroek of, onder maaibeheer, in de Moerasheide. De ontwikkeling naar andere hooilandgemeenschappen is echter ook mogelijk.

*Kenmerkende soorten voor brak water*⁶⁹: Melkkruid, Zeealsem, Deens lepelblad, Gesteelde zannichellia, Fijn hoornblad, Groot nimfkruid, soorten uit het geslacht *Enteromorpha* (groenwieren), Stomp kweldergras, Zilte schijnsparrie, Gerande schijnsparrie, Zilte rus, Echte heemst, Zilte waterranonkel (?), Heen, Ruwe bies, Strandduizendguldenkruid en Fraai duizendguldenkruid, Schorrezoutgras, Waterpunge, Zulte en Addertong (laatstgenoemde soort met voorkeur voor zwak brakke tot brakke gebieden). Lidsteng kan tot deze groep gerekend worden, maar deze soort lijkt vooral op kleiafzettingen te reageren⁷⁰.

Tolerant voor brak water:

Soorten die in eutroof, zowel zoet als mesohalien water kunnen voorkomen zijn Klein kroos, Puntkroos, Bultkroos, Aarvederkruid, Grof hoornblad, Schedefonteinkruid, Tenger fonteinkruid, Stijve waterranonkel?, Zittende zannichellia, Puntig fonteinkruid en Groot blaasjeskruid. Soorten uit het zoete water die tot in het

oligohaliene bereik voorkomen zijn Witte waterlelie, Waterviolier, Kalmoes, Grote boterbloem en een aantal soorten uit het geslacht Fonteinkruid. Klein blaasjeskruid hoort wellicht ook bij deze groep. Voor het oligohaliene, soortenrijke bereik noemt van Zinderen Bakker (1947) het geslacht Kroosvaren. Deze varentjes komen tegenwoordig zeer veel voor in sloten met sterk geëutrofiëerd en hard water, met name in de weidegebieden met een bodem van klei-op-veen⁷¹.

Intolerant voor brak water:

In het mesohaliene bereik ontbreekt een groot aantal zoetwatersoorten. Dit zijn Witte waterlelie, Gele plomp, Krabbescheer, Kikkerbeet, Watergentiaan, Loos blaasjeskruid, Plat blaasjeskruid, Dotterbloem, Waterscheerling, Wateraardbei, Waterdrieblad, Grote boterbloem, Galigaan, Pluimzegge, Hoge cyperzegge, Ronde zegge, Draadzegge en de soorten van het geslacht Egelskop.

68. Bronnen voor deze paragraaf: Van Zinderen Bakker, 1947; Meijer, 1949, 1953; Meijer en De Wit, 1955; Reijnders, 1959; Van Wirdum, 1991 en mondelinge mededelingen - met name met betrekking op het geslacht Blaasjeskruid - P.C. Schipper.

69. mesohalien = matig brak en oligohalien = zwak brak

70. Van Wirdum, 1991. Volgens Kleijberg et al. (1988) komt deze soort zowel in zoet als brak water voor en is voornamelijk gebonden aan kalkrijkdom.

71. zie b.v. Jansen, 1990

3.12

Associatie van Grauwe wilg en Georde wilg en

Associatie van Sporkehout en Georde wilg

(*Alno-Salicetum cinereae*) en (*Frangulo-Salicetum auritae*)

* SOORT	TERREINCONDITIES												
	WATERREGIME				ZUURGRAAD			TROFIEGRAAD					
	2A	2B	3	4	2	3	4	2	3	4	5		
1 Georde/Grauwe wilg/X						?			>				
2 Sporkehout									>				
3 Zwarte els													
4 Gele lis													
5 Moeraszegge											?		
6 Moerasvaren											?		
7 Gewone braam													
8 Hennegras													
9 Veenmos-soorten									>		?		
10 Wateraardbei									>				

* zie noten hoofdstuk 3

REACTIE OP
 VERDROGGING
 VERZURING
 VERRIJKING
 FLUCT. WATERST.
 BEHEERSEFFECT
 SUCCESIE NAAR

SOORT

**

								Salix aur.,cin., xmult.	1
								Frangula alnus	2
								Alnus glutinosa	3
	-							Iris pseudacorus	4
								Carex acutiformis	5
								Thelypteris palustris	6
	+					+		Rubus fruticosus	7
		+				+		Calamagrostis canescens	8
		+	-	-				Sphagnum species	9
								Potentilla palustris	10

INDICATIES VAN HET VEGETATIETYPE

groeiprofiel

matig stevig tot stevig
laagveen

waterregime

nat/matig nat tot vochtig
(soms zeer nat)

watertype

oppervlakte- en grond-
water, soms tevens met
regenwaterinvloed

zuurgraad

neutraal tot matig zuur

trofiegraad

mesotroof tot eutroof

** FLUCT. WATERST. = fluctuerende waterstand

3.13

Rompgemeenschap van Wilde gagel

[Verbond der Berkenbroekbossen (*Betulion pubescentis*)]

* SOORT	TERREINCONDITIES								
	WATERREGIME			ZUURGRAAD			TROFIEGRAAD		
	2B	3	4	4	5	2	3		
	1 Wilde gagel							?	
2 Waternavel									
3 Riet	<			<	?				>
4 Gele lis	<			<					>
4 Moeraszegge	<			<					>
5 Kale jonker				<					>

* zie noten hoofdstuk 3

REACTIE OP
 VERDROGING
 VERZURING
 VERRIJKING
 FLUCT. WATERST.
 BEHEERSEFFECT
 SUCCESSIE NAAR

SOORT

**

						Myrica gale	1
						Hydrocotyle vulgaris	2
		i			Y	Phragmites australis	3
					Y	Iris pseudacorus	4
		i			Y	Carex acutiformis	4
		i				Cirsium palustre	5

INDICATIES VAN HET VEGETATIETYPE

groeiprofiel

matig stevig tot stevig
laagveen

waterregime

matig nat tot vochtig
(soms natter)

watertype

regenwater (soms met
invloed van grondwater
in onderlaag*)

zuurgraad

matig zuur tot zuur

trofiegraad

mesotroof (soms onder-
laag* zwak/matig eutroof)

*onderlaag: alleen bereik-
baar voor diep wortelende
soorten

** FLUCT. WATERST. = fluctuerende waterstand

3.14

Moerasvaren-Elzenbroek

(Thelypterido-Alnetum)

* SOORT	TERREINCONDITIES									
	WATERREGIME				ZUURGRAAD			TROFIEGRAAD		
	2A	2B	3	4	2	3	4	3	4	5
1 Zwarte els										
2 Geoorde/Grauwe wilg/X										
3 Moerasvaren					?					
4 Moeraswederik										
5 Zachte berk-GROEP*								>>		
6 Pijpestrootje								>		
7 Brede stekelvaren-GROEP*								<		
8 Hennegras				?						
9 Fioringras										
9 Pitrus										
10 Zompzegge								<		
11 Veenmos-soorten	?		?					>>		
12 Hop-GROEP*										
13 Gewone braam										
14 Grote brandnetel								?		>
15 Pluimzegge-GROEP*	<									
16 Grote kattestaart										
16 Watermunt										>
17 Riet										

* zie noten hoofdstuk 3 of soortenlijst hoofdstuk 6

NB: Verzuring is een in dit vegetatietype van nature optredend proces (zie hoofdstuk 2.1)

**

						Alnus glutinosa	1
						Salix aur., cin., xmult.	2
						Thelypteris palustris	3
			-	...		Lysimachia thyrsoiflora	4
			+			Betula pubescens-GROEP*	5
			+?			Molinia caerulea	6
			+			Dryopteris dilatata-GROEP*	7
	+				+	Calamagrostis canescens	8
						Agrostis stolonifera	9
						Juncus effusus	9
			+			Carex curta	10
			+?			Sphagnum species	11
						Humulus lupulus-GROEP*	12
	+				+	Rubus fruticosus	13
	+		+		+	Urtica dioica	14
					+	Carex paniculata-GROEP*	15
					+	Lythrum salicaria	16
					+	Mentha aquatica	16
					+	Phragmites australis	17

groeiprofiel
 matig stevig tot stevig
 laagveen

waterregime
 zeer nat/nat tot vochtig
 (soms zeer nat)

watertype
 (grond/)oppervlaktewater,
 eventueel met regenwater-
 lenzen, gelaagdheid aan-
 wezig

zuurgraad
 neutraal tot matig zuur

trofiegraad
 zwak eutroof tot eutroof
 (soms mesotroof)

** FLUCT. WATERST. = fluctuerende waterstand

3.15

Zompzegge-Berkenbroek

(*Carici curtae-Betuletum*)

* SOORT	TERREINCONDITIES								
	WATERREGIME			ZUURGRAAD		TROFIEGRAAD			
	2B	3	4	4	5	2	3	4	
				<					
1 Zachte berk									
2 Zwarte els				<					
3 Bitterzoet				<					
4 Riet				<					
5 Moerasviooltje									
5 Waternavel									
6 Veenmos-soorten									?
7 Gestreepte witbol				<					
8 Pijpestrootje							?		

* zie noten hoofdstuk 3

REACTIE OP
VERDROGING
VERZURING
VERRIJKING
FLUCT. WATERST.
BEHEERSEFFECT

SOORT

**

						Betula pubescens	1
						Alnus glutinosa	2
		-				Solanum dulcamara	3
						Phragmites australis	4
	-					Viola palustris	5
						Hydrocotyle vulgaris	5
	-	+?				Sphagnum species	6
	+					Holcus lanatus	7
	+					Molinia caerulea	8

INDICATIES VAN HET VEGETATIETIPE

groeiprofiel

matig stevig tot stevig
laagveen

waterregime

matig nat tot vochtig
(soms natter)

watertype

regenwater

zuurgraad

matig zuur tot zuur

trofiegraad

mesotroof tot matig
eutroof

** FLUCT. WATERST. = fluctuerende waterstand

3

INDICATORSOORTEN: NOTEN BIJ DE TABELLEN

Voor het Laagveendistrict is per vegetatietype een aantal soorten geselecteerd, waarvan de lokale indicatiewaarde (binnen de referentielokatie) is getoetst en omgewerkt in een regionaal geldige aanduiding. Het lokatieonderzoek gaf er geen enkele aanwijzing voor dat een van de onderzochte vegetatietypen of plantensoorten uitsluitend gebonden is aan kwelgebieden. In de tabellen met indicatorsoorten is daarom geen aanduiding over kwel opgenomen. Lokaal kunnen soorten wel als kwelindicator dienen (zie bijv. Beltman en Verhoeven, 1988; Koerselman, 1990), namelijk wanneer lithocliene omstandigheden alleen onder invloed van kwel kunnen optreden (bijv. als het oppervlaktewater sterk vervuild is).

Gezien het grote belang van mossen in een aantal vegetatietypen, is soms óók van mossen de indicatie regionaal uitgewerkt. Vanwege de uitgestrektheid van het Laagveendistrict kon worden verwacht dat binnen dit gebied verschillen zouden optreden in het voorkomen van soorten en wellicht ook in indicaties van soorten. Wanneer soorten inderdaad zulke verschillen vertoonden is dat in de noten toegelicht.

Bij de indicaties 'verschijnen of verdwijnen' van soorten moet er terdege rekening mee worden gehouden dat verlandingsgemeenschappen niet in een 'stabiele' staat met een uitgekristalliseerde soortensamenstelling verkeren. Veel soorten verdwijnen of verschijnen in samenhang met de natuurlijke successie op een steeds dikker wordende kragge die steeds verder boven zijn eigen grondwaterspiegel uitreikt (zie

PAR. 2.1). Deze soorten geven dus vooral een indicatie over het stadium dat de vegetatie in de verlandingsreeks inneemt. Een aantal soorten geeft echter wel indicaties over veranderingen die niet met successie samenhangen. Het gaat dan om soorten, die verschijnen of verdwijnen ten gevolge van beheersmaatregelen (maaien in verschillende seizoenen, betreden, bevoeien, bomen trekken) en om soorten die reageren op veranderingen in de waterkwaliteit (eutrofiëring).

Voor elke soort worden de indicaties binnen het vegetatietype apart beschreven. De informatie is verkregen door de lokatieonderzoeken en door bestudering van specifieke literatuur. De op lokatieonderzoek gebaseerde indicaties zijn vaak relatief van aard (bijvoorbeeld 'relatief voedselarm'). Meestal wordt (aan het einde van elke noot) ook een geklassificeerde omschrijving gegeven van de standplaats; dat wil zeggen de terreincondities voor waterregime, zuurgraad en trofiegraad worden opgesomd met gebruik van de algemene indeling in klassen zoals die in fig. J (ZIE PAG. 28) is weergegeven: bijvoorbeeld 'zwak zuur, vochtig, mesotroof'. (De lezer wordt erop gewezen dat de termen 'zeer nat/nat' en 'nat/matig nat' onderverdelingen vormen van waterregimeklasse 2.) Bij deze omschrijving is met name ook nog Van Wirdum (1991) geraadpleegd. De tabellen met indicatorsoorten (ZIE TAB. 3.1 T/M 3.15) geven deze geklassificeerde terreincondities overzichtelijk weer (bij de samenstelling van de tabellen is de klassificatie soms iets aangescherpt).

Mattenbies-associatie

1. *Mattenbies s.s.* (Vuntus*) is de aspect-bepalende soort in deze gemeenschap en heeft daarbinnen geen indicatiewaarde. De standplaats is diep water (vooral voor de vestiging), met een neutrale tot basische pH en wat voedselrijkdom betreft een breed bereik van matig eutroof tot sterk vervuuld.

2. *Kleine lisdodde* (Vuntus*) vestigt zich in een late successiefase van de gemeenschap, op relatief ondiepe plekken of waar zich een relatief dikke sapropeliumlaag heeft gevormd. De standplaats is matig eutroof tot eutroof of vervuuld, zwak zuur tot basisch water met een diepte van ongeveer 0,5-1,5 m (Westhoff en Den Held, 1969).

3. *Riet* (Vuntus*) kan zich veel langer handhaven en verschijnt nog wat later dan *Kleine lisdodde*, en kondigt de successie naar de *Riet*-associatie aan. De standplaats omvat een zeer breed traject: zwak eutroof tot vervuuld, matig zuur tot neutraal en vochtig tot submers.

4. *Drijvend fonteinkruid* (Vuntus*) komt voor in mesotroof tot eutroof, zwak zuur tot neutraal (o.a. Meijer en de Wit, 1955), maar niet vervuuld, hard water. Van Katwijk en Roelofs (1988) geven aan dat deze soort vooral optreedt in matig gebufferd, voedselarm tot matig voedselrijk water en duidt op vrij goede waterkwaliteit.

5. *Kikkerbeet* (Vuntus*) groeit in matig zuur tot neutraal, matig eutroof tot eutroof water, dat zeer variabel is ten aanzien van de alkaliteit (Van Katwijk en Roelofs, 1988). De soort is ook soms in het oligohalinicum gevonden (Meijer en de Wit, 1955) maar verdwijnt bij sterke invloed van vervuuld en zeer hard oppervlaktewater. Ze komt zowel voor op luwe als aan golfslag onderhevige plaatsen.

6. *Witte waterlelie* en *Gele plomp* (Vuntus*) komen op luwe plekken voor die nog redelijk diep zijn. De standplaats is mesotroof tot eutroof (zie ook Van Katwijk en Roelofs, 1988; Meijer en de Wit, 1955) en matig zuur tot basisch. In reservaat de Vuntus* blijken bij te sterke invloed van vervuuld en zeer hard oppervlaktewater beide soorten te verdwijnen. Volgens P.C. Schipper (mondelinge mededeling) kan zich *Gele plomp* over het algemeen wel bij vervuiling handhaven.

7. *Puntkroos* (Vuntus*) is zeer variabel ten aanzien van de alkaliteit. De standplaats is matig eutroof tot eutroof water (Van Katwijk en Roelofs, 1988) en de soort gaat achteruit bij watervervuiling.

8. *Klein kroos* en *Veelwortelig kroos* (Vuntus*) komen regelmatig voor in de gemeenschap. Bij watervervuiling handhaven zij zich of nemen in bedekking toe (zie ook Van Katwijk en Roelofs, 1988). De standplaats is matig eutroof tot zeer eutroof.

Typische subassociatie van de Riet-associatie

1. Kleine lisdodde (Vuntus*, Weerribben*) vestigt zich meestal in een vroeg stadium en is dan de aspectbepalende soort (zowel in oeververlandingen, volgend op *Mattenbies s.l.*, als in kraggeverlandingen). De standplaats is zwak eutroof tot eutroof, basisch tot zwak zuur, submers tot nat/matig nat; de soort komt ook wel voor in vervuild hard water. De soort is niet bestand tegen een regelmatig gevoerd zomermaaibeheer, is wat meer aan natte omstandigheden gebonden dan Riet en ijlt ook niet zo lang na.

2. Riet (Vuntus*, Hol*, Weerribben*) verschijnt in het verloop van het verlandingsproces wat later dan *Kleine lisdodde*, en is in latere stadia meestal dominant. De standplaats omvat een zeer breed traject van matig eutroof tot eutroof of vervuild, submers tot vochtig en basisch tot matig zuur. De soort reageert binnen dit type niet of nauwelijks op veranderingen in het milieu.

3. Grote egelskop s.l. (Vuntus*) kan dominant voorkomen. De standplaats is eutroof, zeer nat tot zeer nat/nat, neutraal.

4. Kalmoes (Vuntus*) is vrij regelmatig en vaak ook in hoge bedekkingen te vinden in verlandingsgemeenschappen. Wanneer Kalmoes domineert en kensoorten van associaties ontbreken is sprake van een Rompgemeenschap van Kalmoes [Rietklasse]. De standplaats is matig eutroof tot eutroof of ook wel vervuild, zeer nat (immerse soort), neutraal tot basisch.

5. Pijptorkruid (Vuntus*) komt in de Vuntus* meestal voor waar Kalmoes domineert. De standplaats is zeer nat, met matig eutroof tot vervuild, beschut water (tussen vegetatie of in sloten; emerse soort).

6. Mattenbies s.l. (Vuntus*) vestigt zich al in de pioniergemeenschappen (van de *Mattenbies*-associatie) en kan in lage bedekkingen nog lang aanwezig blijven. Binnen de Riet-associatie (Typische subassociatie) komt de soort vooral voor op relatief voedselrijke plaatsen, in vegetaties die zijn ontstaan uit de *Mattenbies*-associatie of die nog vroege stadia van kraggeverlandingen vertegenwoordigen. De standplaats is neutraal tot basisch, matig eutroof tot eutroof of vervuild en hard water.

7. Moeraszegge (Hol*) en *Liesgras* (Hol*, Vuntus*). De standplaats is zeer nat tot nat/matig nat, neutraal tot basisch, matig eutroof tot vervuild.

8. Waterzuring (Vuntus*, Hol*). Volgens Westhoff en Den Held (1969) behoort deze soort tot de kencombinatie (althans van de *Mattenbies*-Riet-associatie, het *Scirpo-Phragmitetum* volgens de oude syntaxonomie). In de Vuntus* ligt het optimum van de soort veel meer in het Verbond der grote Zeggen; tevens is de soort er toegevoegd bij een versterkte invloed van ingelaten oppervlaktewater; ook in het Hol* is deze soort vooral aan relatief natte omstandigheden gebonden. Binnen de Riet-associatie (Typische subassociatie) is *Waterzuring* gebonden aan zeer natte tot zeer nat/natte, neutrale tot basische, eutrofe tot vervuilde standplaatsen en hoort daarmee thuis in het relatief natte en eventueel geëutrofiëerde deel van deze gemeenschap.

9. Slanke waterkers (Vuntus*) neemt toe bij inlaat van hard en vervuild oppervlaktewater. De standplaats is matig eutroof tot eutroof of vervuild, neutraal tot basisch, zeer nat tot matig nat.

10. Moeraskers en Bittere veldkers (Vuntus*) breiden zich in de Vuntus* uit bij invloed van hard en vervuild inlaatwater. De standplaats is eutroof tot vervuild, neutraal tot basisch, matig nat tot zeer nat.

11. Klein kroos en Veelwortelig kroos (Vuntus*) komen ook in het vervuilde bereik nog voor en kunnen dan in bedekking toenemen ten koste van gevoeligere soorten. De standplaats is submers tot zeer nat, matig eutroof tot eutroof en ook vervuild, neutraal tot basisch.

12. Groot blaasjeskruid blijft (soms? - althans lokaal in de Vuntus*) als een van de weinige waterplanten over bij inlaat van hard eutroof oppervlaktewater en kan dan gaan domineren (Van Katwijk en Roelofs, 1988; De Lyon en Roelofs, 1986). De standplaats is mesotroof tot vervuild oppervlaktewater (ZIE OOK TAB. 3. 1).

13. Drijvend fonteinkruid (Vuntus*). De standplaats is mesotroof tot eutroof maar niet vervuild, zwak zuur tot neutraal open water (ZIE OOK TAB. 3. 1).

14. Kikkerbeet, Witte waterlelie en Gele plomp (Vuntus*) zijn waterplanten. De standplaats is mesotroof tot eutroof. De soorten komen niet in vervuild oppervlaktewater voor en, althans de eerste twee, verdwijnen ten gevolge van inlaat van hard en vervuild rivierwater (ZIE OOK TAB. 3. 1).



Groot blaasjeskruid

15. Klein blaasjeskruid (Vuntus*, Weerribben*) komt voor in slenken en poeltjes met mesotroof lithoclien water. De soort duidt op een mogelijke ontwikkeling naar de mesotrafentere Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. Meijer en de Wit (1955) en Van Katwijk en Roelofs (1988) geven m.b.t. de zuurgraad een breed bereik aan van zuur tot neutraal (dus ook buiten dit vegetatietype). De standplaats is submers tot zeer nat.

16. Aarvederkruid is in de Vuntus* voornamelijk in relatief voedselarm, neutraal tot mesohalien water aanwezig, (Meijer en de Wit, 1955); volgens van Katwijk en Roelofs (1988) groeit de soort meestal in voedselrijk HCO₃-water met een pH in het neutrale tot basische bereik. De standplaats is mesotroof tot (matig) eutroof, neutraal, niet vervuild.

17. Moeraswederik en Melkeppe komen (in de Vuntus*) op relatief voedselarme, maar rijkere standplaatsen voor dan Wateraardbei e.d.. De standplaats is mesotroof tot eutroof, niet vervuild, zeer nat tot matig nat, matig zuur tot neutraal.

18. Kleine watereppe en Grote boterbloem (Vuntus*) werden gevonden in matig eutroof tot eutroof, maar niet vervuild, HCO₃-rijk water en de soorten verdwijnen ten gevolge van sterke invloed van vervuild en hard oppervlaktewater. De standplaats is zeer nat tot nat en de pH is neutraal. Kleine watereppe is ten gevolge van inlaat van vervuild en hard water in de Vuntus achteruit gegaan; lokaal is deze soort daardoor als kwelindicator aan te duiden (Everts en de Vries, 1987; Jansen en van Diggelen, 1987; Kleijberg et al., 1988). De soort is duidelijk minder gevoelig dan Grote boterbloem. Grote boterbloem is beperkt tot relatief mesotrafente vormen van de gemeenschap, duidt op voeding met schoon lithoclien grond- of oppervlaktewater en verdwijnt in de loop van verdere successie (verzuring) maar ook bij toenemende invloed van vervuild en hard oppervlaktewater.

19. Padderus (Vuntus*, Weerribben*) duidt op relatief mesotrafente omstandigheden en op een successie in de richting van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. De standplaats is mesotroof tot matig eutroof, (submers) zeer nat tot nat/matig nat, neutraal tot basisch.

20. Wateraardbei (Vuntus*, Weerribben*) duidt op aanwezigheid van regenwaterlenzen, dat wil zeggen gelaagdheid van watertypen met oppervlakkige regenwaterinvloed. De standplaats is relatief voedselarm en zuur (zie ook Beltman en Verhoeven, 1988) en (submers) zeer nat tot nat/matig nat, zwak zuur tot zuur, mesotroof.

21. Waterdrieblad (Vuntus*) en **Holpijp** (Vuntus*, Weerribben*) wijzen (lokaal) op invloed van schoon water: lithoclien grond- of oppervlaktewater, al dan niet gemengd met regenwater. De standplaatsen zijn binnen de Riet-associatie relatief voedselarm. De standplaats is zeer nat tot nat/matig nat, mesotroof tot zwak eutroof, neutraal tot zwak zuur.

22. Harig wilgeroosje en Bitterzoet groeien in de Vuntus* vooral op relatief droge plaatsen. De standplaats is zeer nat/nat tot matig nat, matig eutroof tot eutroof, neutraal tot zwak zuur.

23. Veldzuring (Hol*), **Gestreepte witbol** (Vuntus*) en **Kruipende boterbloem, Kropaar, Hondsdraf en Gewoon reukgras** (Hol*) komen op relatief droge plaatsen voor en nemen sterk toe bij ontwatering. De standplaats is matig nat (soortbereik zet zich voort in drogere richting), eutroof tot matig eutroof, neutraal tot zwak zuur. De laatste twee soorten wijzen mogelijk op slibbijmenging.

RESTGROEP:

Geoorde wilg x Grauwe wilg en Zwarte els vestigen zich in deze gemeenschap op relatief droge plekjes. Sterk toenemen van deze soorten duidt op onvoldoende frequent maaien.

Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie

1. Riet (Vuntus*, Hol*, Weerribben*) is de aspectbepalende soort in de hoge kruidlaag. De standplaats heeft een zeer breed bereik, van zwak eutroof tot eutroof of vervuild, matig zuur tot neutraal of basisch, zeer nat tot matig nat. De bedekking van deze soort loopt veelal terug bij een toenemende invloed van regenwater en de daarmee samenhangende afname in voedselrijkdom.

2. Moerasvaren (Vuntus*, Hol*, Weerribben*) komt optimaal en vaak in hoge bedekkingen in dit vegetatietype voor. De standplaats omvat een betrekkelijk breed bereik, van matig eutroof tot eutroof, neutraal tot zwak zuur, zeer nat tot matig nat (zie ook Wassen, 1990; Kleijberg et al., 1988).

3. Kleine valeriaan (Weerribben*) komt betrekkelijk optimaal in de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie voor, maar weinig in relatief natte en eutrofe situaties, en de soort verdwijnt bij successie naar het Veenmosrietland; de plant duidt dus op een goed ontwikkelde vorm van de subassociatie. De standplaats is neutraal tot zwak zuur, matig eutroof tot mesotroof, zeer nat/nat tot matig nat.

4. Echte koekoeksbloem groeit min of meer optimaal in dit vegetatietype, maar komt weinig in de relatief natte situaties voor (Weerribben*, Vuntus*) en verdwijnt bij verzuring/overgang naar Veenmosrietland (Weerribben*). Bij ontstaan van drogere (maar tamelijk eutroof blijvende) condities en ontwikkeling van gemeen-

schappen uit het Dotterbloem-verbond kan deze soort veel blijven voorkomen (zie Wassen, 1990). De standplaats is neutraal tot zwak zuur, zeer nat/nat tot matig nat, matig eutroof.

5. Dotterbloem (Weerribben*) groeit onder basenrijke omstandigheden en verdwijnt bij verzuring met successie naar Veenmosrietland. De standplaats is zwak eutroof tot eutroof, neutraal, zeer nat tot matig nat (zie ook Wassen 1990; Kleijberg et al., 1988; Jalink en Jansen, 1989).

6. Grote boterbloem (Vuntus*, Weerribben*) duidt op invloed van schoon, basenrijk grond- of oppervlaktewater; de soort verdwijnt veelal ten gevolge van waterverharding en eutrofiëring door inlaat. De standplaats is zeer nat tot zeer nat/nat; mesotroof tot matig eutroof, neutraal.

7. Kleine watereppe (Vuntus*) duidt op invloed van schoon tot licht vervuild, basenrijk grond- of oppervlaktewater en verdwijnt veelal ten gevolge van waterverharding en eutrofiëring (via inlaatwater), maar de soort is minder gevoelig dan Grote boterbloem. De standplaats is mesotroof tot matig eutroof, neutraal, nat/zeer nat tot zeer nat (zie ook Everts en de Vries, 1987; Kleijberg et al., 1988).

8. Holpijp (Hol*, Vuntus*), **Padderus** en **Waterdrieblad** (Vuntus*, Weerribben*) wijzen op relatief voedselarme omstandigheden (meestal door een oppervlakkige regenwaterlens) en een ontwikkeling naar de Klasse der kleine Zeggen (zie ook Wassen, 1990). De standplaats is zeer nat tot nat/matig nat, mesotroof tot zwak eutroof, neutraal (zie ook Kleijberg et al., 1988; Pietsch, 1982).

9. Ronde zegge (Weerribben*) duidt op relatief voedselarme omstandigheden en op een ontwikkeling naar de Klasse der kleine Zeggen (zie ook Wassen, 1990). De standplaats is basisch tot neutraal, mesotroof tot zwak eutroof, matig nat/nat tot zeer nat.

10. Draadzegge (Weerribben*) duidt op relatief voedselarme omstandigheden en op een ontwikkeling naar de Klasse der kleine Zeggen. De standplaats is neutraal tot matig zuur, mesotroof, zeer nat tot nat/matig nat (zie ook Kleijberg et al., 1988; Westhoff en Den Held, 1969).

11. Snavelzegge (Vuntus*) wijst op relatief voedselarme omstandigheden en een ontwikkeling naar de Klasse der kleine Zeggen. De standplaats is neutraal tot matig zuur, mesotroof, zeer nat tot nat/matig nat (zie ook Everts en de Vries, 1987; Kleijberg et al., 1988).

12. Groenknolorchis (Weerribben*) groeit op relatief voedselarme plaatsen. Volgens Van Wirdum (1991) is het een soort die zich nogal snel vestigt (het is mogelijk dat dit regionaal verschilt). De standplaats is mesotroof, neutraal tot zwak zuur, matig nat/nat tot zeer nat.

13. Klein blaasjeskruid (Hol*) wijst op relatief voedselarme en natte situaties (poeltjes). De standplaats is mesotroof, neutraal tot zwak zuur, nat/zeer nat tot zeer nat.

14. Rood schorpioenmos (Weerribben*) groeit op relatief voedselarme plaatsen en duidt op een ontwikkeling naar de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. In de Weerribben* heeft deze soort zich ten gevolge van verzoeting kunnen uitbreiden (Van Wirdum, 1991). In het Vechtplassen-

gebied was Rood schorpioenmos vroeger algemeen (Meijer en de Wit, 1955), maar is nu echter een zeldzaamheid aan het worden; mogelijk spelen bij deze achteruitgang veranderingen in de kwaliteit van de neerslag een rol. De standplaats is mesotroof, basisch tot neutraal, nat/zeer nat tot zeer nat.

15. Grote wederik (Vuntus*, Weerribben*) en **Melkeppe** (Vuntus*, Hol*, Weerribben*) treden in relatief zure situaties op, die mogelijk het gevolg zijn van sterkere infiltratie van regenwater en meer wisselende waterstanden. De standplaats is zwak zuur tot matig zuur, nat/matig nat tot matig nat, matig eutroof (zie ook Wassen, 1990).

16. Moerasstruisgras (Weerribben*) en **Waternavel** (Vuntus*, Weerribben*) treden in relatief zure en voedselarme situaties op en wijzen op verzuring aan de oppervlakte en invloed van regenwater. Wanneer naast deze soorten geen Zeggen voorkomen, zijn de standplaatsen relatief droog (zie bijv. Wassen, 1990) en treedt er vermoedelijk een ontwikkeling naar het Veenmosrietland op. De standplaats is mesotroof tot zwak eutroof, zwak zuur tot matig zuur, matig nat tot nat/zeer nat.

17. Zwarte zegge en **Moerasbasterd-wederik** (Weerribben*) komen op relatief zure en voedselarme plaatsen voor en duiden op oppervlakkige verzuring en invloed van regenwater, en op een ontwikkeling naar het Veenmosrietland. De standplaats is mesotroof tot zwak eutroof, zwak zuur tot matig zuur, matig nat tot zeer nat (zie ook Wassen, 1990; Kleijberg et al., 1988).

18. Moerasviooltje (Weerribben*) groeit in relatief voedselarme en zure situaties en wijst op een ontwikkeling in de richting van het Veenmosrietland. De standplaats is matig nat tot nat/zeer nat, zwak zuur tot matig zuur, mesotroof (zie ook Wassen, 1990).

19. Wateraardbei (Vuntus*, Weerribben) komt onder relatief voedselarme en zure omstandigheden voor; in combinatie met zuurminnende-mesotrafente soorten (overgang naar Veenmosrietland) of ook wel in combinatie met basenminnende-mesotrafente soorten (overgang naar Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge). De standplaats is matig nat/nat tot zeer nat, zwak zuur tot matig zuur, mesotroof (zie ook Wassen, 1990).

20. Veenmos-soorten (Hol*, Weerribben*) zijn in relatief voedselarme, meestal ook zure situaties aanwezig (maar de indicatie is afhankelijk van de soort); ze groeien in dit vegetatietype vooral op relatief droge standplaatsen (Wassen 1990: waterstand 4-21 cm beneden maaiveld), waar zich vrij dikke regenwaterlenzen kunnen vormen. Veenmossen duiden op een toenemende invloed van regenwater en een ontwikkeling in de richting van het Veenmosrietland.

21. Pijpestrootje (Weerribben*) en **Biezeknoppen** (Vuntus*, Weerribben*) komen op relatief droge en zure plaatsen voor en geven een relatief sterke invloed van regenwater en wisselende waterstanden aan (vastgeslagen kragge of overgang kragge-legakker). De soorten duiden op een ontwikkeling naar het Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond. Pijpestrootje kan ook sterk naar voren treden na branden of onregelmatig maaien (Van Wirdum, 1991). De standplaats is zwak zuur tot zuur,

nat/matig nat tot vochtig, matig eutroof tot mesotroof (zie ook Wassen, 1990).

22. Veelbloemige veldbies s.l. en **Gewoon reukgras** (Vuntus*, Weerribben*) treden in relatief voedselarme, droge en zure situaties op, vooral op door regenwater gevoede (Veenmos-) bulten e.d.. De standplaats is zwak zuur tot matig zuur, matig nat tot vochtig, mesotroof (zie ook Wassen, 1990).

23. Kamvaren en **Smalle stekelvaren** (Vuntus*, Weerribben*), op relatief droge en zure plaatsen optredend, duiden op toenemende invloed van regenwater. De standplaats is zwak zuur tot matig zuur, vochtig tot matig nat, mesotroof tot matig eutroof (zie ook Wassen, 1990; Kleyberg et al., 1988).

24. Wilde gagel (Hol*, Weerribben*) geeft in vergelijking met de andere struiksoorten relatief voedselarme en zure omstandigheden aan. De standplaats is mesotroof, zwak zuur tot zuur, matig nat tot vochtig.

25. Rietorchis groeit (Vuntus*, Weerribben*) onder relatief basenrijke omstandigheden en verdwijnt bij successie met verzuring. In de Vuntus*, waar de gemeenschap vooral in relatief eutrofe tot vervuilde situaties voorkomt, gedraagt de soort zich als een relatief voedselarme soort; binnen het totale bereik van dit vegetatietype neemt deze soort een vrij centrale positie in (niet te droog of te nat, niet te zuur, niet te eutroof). De standplaats is neutraal, matig eutroof tot eutroof, nat/matig nat.

26. Echte valeriaan treedt (Weerribben*) betrekkelijk optimaal in dit vegetatietype op, verdwijnt bij successie met verzuring en kan bij bevoeiing toenemen. De standplaats is eutroof, matig nat tot nat(?), neutraal.

27. Tweerijige zegge (Weerribben*) komt vrij regelmatig in dit vegetatietype voor, vooral op (nog) overstroemde plaatsen (o.a. Kleijberg et al., 1988); bij bevoeiing van sterk verzuurde rietlanden neemt de soort vaak toe (J. Kleuver mondelinge mededeling). De standplaats is matig eutroof tot eutroof, nat/zeer nat tot zeer nat, neutraal.

28. Grote waterweegbree en Gele lis (Vuntus*, Weerribben*) komen op relatief natte plaatsen voor en zijn uit een eerder stadium van de successiereeks overgebleven. De standplaats is matig eutroof tot eutroof, nat/zeer nat tot zeer nat, zwak zuur tot neutraal (o.a. Meijer en de Wit, 1955).

29. Grote lisdodde komt slechts sporadisch in de opnamen van de referentielokaties voor. De soort verscheen in de PQ's van de Weerribben* na het instellen van een beheer van bevoeien en wintermaaien. In het Vechtplassengebied is deze soort vooral in gemeenschappen van relatief natte en eutrofe (door oppervlaktewater gevoede) standplaatsen aan te treffen (Wassen, 1990). De standplaats is relatief nat en eutroof.

30. Stijve zegge (Weerribben*) vertoont in gedrag regionale verschillen: in het onderzochte materiaal van het Vechtplassen-gebied komt deze soort in het geheel niet voor en ze is in het westen van Nederland (m.n. Zeeland, Z- en N-Holland, ook wel Utrecht) dan ook vrij zeldzaam (zie Van

der Meyden et al., 1989); in het materiaal van de Weerribben* komt Stijve zegge veelvuldig voor en duidt er (binnen dit vegetatietype) op relatief natte en basenrijke omstandigheden. Bij de geleidelijke successie naar het Veenmosrietland kan Stijve zegge zeer lang aanwezig blijven en neemt daarbij nauwelijks in bedekking af, en bij het bevoeien van rietlanden kan de soort sterker gaan domineren (Segal, 1966; Van Wirdum 1991). De standplaats is zeer nat tot nat/matig nat, basisch tot neutraal, eutroof tot matig eutroof (zie ook Kleijberg et al., 1988).

31. Moeraszegge (Vuntus*, Hol*, Weerribben*) komt voor in relatief voedselrijke, basenrijke en natte situaties (zie ook Wassen, 1990). De soort vestigt zich veelal in voorafgaande successiestadia (Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge) en kan zeer lang aanwezig blijven. De verspreiding van Moeraszegge in het Vechtplassen-gebied geeft bij veldbezoek de indruk dat de soort daar vergelijkbare reacties vertoont op verstoringen (bevoeiing e.d.) als Stijve zegge in de Weerribben*. Moeraszegge komt evenwel -anders dan Stijve zegge- in beide gebieden veelvuldig voor.

32. Pluimzegge, Hoge cyperzegge en Waterscheerling (Vuntus*, Hol*, Weerribben*) zijn soorten uit voorafgaande stadia in de successiereeks; ze wortelen diep en kunnen daardoor nog lang in contact blijven met het eutrofe en basenrijke oppervlaktewater (zie ook Wassen, 1990). Onder normale omstandigheden zullen deze soorten geleidelijk in bedekking en presentie afnemen. De standplaats is matig eutroof tot eutroof, matig nat/nat tot zeer nat, neutraal tot zwak zuur.

33. Waterzuring (Vuntus*, Weerribben*) groeit onder relatief eutrofe en (binnen dit vegetatietype) de meest natte omstandigheden, dat wil zeggen, in poelen die sterk onder invloed van het eutrofe en basenrijke oppervlaktewater staan. De standplaats is nat/zeer nat tot zeer nat, neutraal tot basisch, eutroof.

34. Haagwinde (Vuntus*, Weerribben*) breidt zich uit bij verdroging, vaak vooral in relatief voedselrijke situaties, bijv. bij invloed van voedselrijk oppervlaktewater (zie Wassen, 1990) of bij mineralisatie. De standplaats is neutraal tot zwak zuur, matig eutroof tot eutroof, matig nat (en droger).

35. Hennegras (Vuntus*, Weerribben*). Hoewel Hennegras door Westhoff en Den Held (1969) als differentiërende soort voor dit vegetatietype (door die auteurs beschreven als de Moerasvaren-Riet-associatie) wordt opgegeven, vallen de dominanties van deze soort duidelijk in een minder nat bereik dan dat waarbij dit vegetatietype voorkomt (bijv. in de Vuntus*). Bij hoge bedekkingen duidt Hennegras op relatief lage en wisselende waterstanden, mineralisatie en lichte verzuring (zie ook Everts et al., 1984; Jalink en Jansen, 1989). De standplaats is eutroof tot matig eutroof, neutraal tot matig zuur, zeer nat/nat tot matig nat, met sterke wisselingen in de waterstand.

36. Gestreepte witbol (Weerribben*) en **Veldzuring** (Vuntus*, Weerribben*) zijn gebonden aan relatief droge omstandigheden en wijzen bij hoge bedekkingen op relatief lage waterstanden, sterke wisselingen in de waterstand en mineralisatie. De standplaats is neutraal tot zwak zuur, vochtig tot matig nat/nat, matig eutroof tot eutroof.

RESTGROEP:

Grote kattestaart (Hol*), **Wolfspoot** (Vuntus*), **Zompvergeet-mij-nietje** (Weerribben*), **Moerasvergeet-mij-nietje** (Weerribben*), **Pinksterbloem** (Weerribben*, Hol*), **Kale jonker** (Weerribben*, Hol*, Vuntus*), **Gevleugeld hertschooi** (Weerribben*, Vuntus*), **Gewone engelwortel** (Weerribben*), **Koninginnekruid** (Weerribben*, Hol*), **Moerasrolklaver** (Weerribben*), **Moerasandoorn** (Weerribben*), **Moerasmelkdistel** (Weerribben*, Hol*) en **Poelruit** (Weerribben*) vertonen binnen de successiereeks van verlanding naar laagveen een optimum in de Sub-associatie met Moerasvaren van de Riet-associatie. Deze soorten geven binnen dit vegetatietype geen duidelijke indicatie, maar de meeste verdwijnen bij successie naar door Veenmos-soorten gedomineerde gemeenschappen.

Veelwortelig kroos, **Klein kroos** en **Puntkroos** komen voor in poeltjes waar ze mogelijk naar toe gedreven zijn bij hoge waterstanden. De standplaats is zeer nat. **Kikkerbeet** groeit in relatief natte en basenrijke poeltjes. De standplaats is matig eutroof tot eutroof, zeer nat, neutraal. **Braam-soorten** duiden op relatief voedselrijke, niet zeer natte omstandigheden. De standplaats is eutroof, nat/matig nat tot droog, zwak tot matig zuur (zie ook Wassen, 1990).

Grauwe wilg, **Sporkehout** en **Zwarte els** vertonen binnen dit vegetatietype geen duidelijke indicatie. Grotere/oudere struiken/bomen wijzen op achterwege gebleven maaibeheer.

Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge

1. Hoge cyperzegge (Vuntus*) treedt vaak op. De soort vormt -in de Vuntus*-goed ontwikkelde horsten (en scheidt daarmee een standplaats voor mesotrafente soorten die in de horsten wortelen). De plant drijft ook wel in opgesprongen kraggen, of wortelt in een op de bodem liggende sapropeliumlaag, die soms kan droogvallen (Kleijberg et al., 1988). De soort is weinig gevoelig voor eutrofiëring. De standplaats is matig eutroof tot eutroof, ook wel vervuild, neutraal tot basisch.

2. Plumzegge (Vuntus*) is vaak een dominante soort in dit vegetatietype en duidt dan op de Subassociatie met Moerasvaren (Wanneer de kensoorten van de associatie ontbreken, betreft het de Rompgemeenschap van Plumzegge [Verbond der grote Zeggen]. ZIE OOK DE NOOT BIJ PAR. 1.5). De plant wortelt in het ondergelegen, voedsel- en basenrijke oppervlaktewater en vormt horsten, waarin door een sterkere invloed van regenwater ook minder voedselrijke en zwak zure condities kunnen optreden. De standplaats is eutroof tot matig eutroof, neutraal tot basisch (zwak zuur?), submers tot zeer nat/nat. De soort is weinig gevoelig voor eutrofiëring.

3. Moeraszegge (Vuntus*) treedt vaak als (co-)dominante soort op. De standplaats is matig nat/nat tot zeer nat, neutraal tot basisch, matig eutroof tot vervuild. Men onderscheidt soms in de Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge een Subassociatie met Moeraszegge (Westhoff en Den Held, 1969). Zeer soortenarme

vegetaties met dominantie van Moeraszegge zijn eerder te beschouwen als een romp van het Verbond der grote Zeggen (mondellings mededeling P. Schipper).

4. Oeverzegge (Vuntus*) treedt soms co-dominant op in relatief voedselrijke situaties (overgang naar een rompgemeenschap van Verbond der grote Zeggen). De standplaats is nat/zeer nat tot zeer nat, neutraal tot basisch, eutroof tot vervuild. In de literatuur wordt soms een 'Associatie van Oeverzegge' apart onderscheiden; Westhoff en Den Held, 1969.

5. Waterscheerling (Vuntus*) kan dit vegetatietype domineren. De standplaats is matig eutroof tot vervuild, neutraal tot basisch, submers (plant drijvend) tot zeer nat/nat.

6. Grote lisdodde (Vuntus*) is bij het lokatieonderzoek gevonden op voedselrijke en natte standplaatsen (vooral op een overgang naar rompgemeenschappen van het Verbond der grote Zeggen). De standplaats is submers tot zeer nat/nat, eutroof tot vervuild, neutraal tot basisch.

7. Klein kroos, Veelwortelig kroos en Groot blaasjeskruid zijn soorten uit poelen, die altijd wel kunnen voorkomen in de gemeenschap, bijv. door inwaaien. Ze vertonen in de Vuntus* een toename bij een sterkere invloed van vervuild en hard oppervlaktewater. Van Katwijk en Roelofs (1988) geven aan, dat Veelwortelig kroos, samen met Bultkroos en Klein kroos, vaak in hard tot zeer hard, zeer PO₄-rijk water voorkomt en dat deze combinatie van soorten veel optreedt in laagvenen, die onder invloed van water uit de grote rivieren zijn komen te staan en waar eutrofiëring door de landbouw een rol speelt. Beide soorten kunnen tot in het



Moerasvaren

mesohaliene bereik voorkomen (Meijer en de Wit, 1955). De standplaats is submers tot zeer nat, matig eutroof tot eutroof of vervuild, neutraal tot basisch (ZIE OOK TAB. 3.1 EN 3.2).

8. Kikkerbeet en Puntkroos (Vuntus*).

De standplaats is submers tot zeer nat, neutraal, matig eutroof tot eutroof. De soorten verdwijnen ten gevolge van verharding/vervuiling van inlaatwater (ZIE OOK TAB. 3.1).

9. Moerasvaren (Vuntus*) is vaak, veelal als co-dominant, aanwezig in dit vegetatietype (Subassociatie met Moerasvaren) en is kenmerkend voor eutrafente kraggeverlanding en een ontwikkeling in de richting van de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie of het Moerasvaren-Elzenbroek. De standplaats is matig eutroof tot eutroof, ook wel vervuild, matig nat/nat tot zeer nat, (basisch?) neutraal (tot zwak zuur).

10. Gele waterkers, Bittere veldkers en Watermunt. De standplaats is neutraal tot basisch, zeer nat tot matig nat, eutroof, ook wel vervuild. In de Vuntus* breiden de soorten zich uit onder invloed van vervuild water. Watermunt geeft geen specifieke

indicatie, maar is een soort, die overblijft bij eutrofiëring door vervuild oppervlaktewater.

11. Blauw glidkruid (Vuntus*). De standplaats is neutraal tot basisch, zeer nat/nat tot matig nat, eutroof, ook wel vervuild. In de Vuntus* breidt de soort zich uit onder invloed van vervuild water.

12. Padderus (Vuntus*) duidt op de mesotrafente successiereeks in de richting van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. De standplaats is mesotroof tot matig eutroof, (basisch?) neutraal, zeer nat tot matig nat.

13. Moeraswederik (Vuntus*) is binnen deze associatie een relatief mesotrafente soort, maar is duidelijk toch eutrafenter dan de soorten uit de Klasse der kleine Zeggen. De standplaats is matig eutroof tot mesotroof, zeer nat tot nat/matig nat, neutraal tot zwak zuur.

14. Grote boterbloem en Kleine watereppe (Vuntus*) groeien in relatief voedselarm en schoon lithoclien oppervlakte- of grondwater en verdwijnen door inlaat van vervuild en hard oppervlaktewater. De standplaats is eutroof tot zwak eutroof/-mesotroof, zeer nat tot zeer nat/nat, neutraal (Grote boterbloem) of neutraal tot zwak zuur (Kleine watereppe) (Kleijberg et al., 1988).

15. Holpijp (Vuntus*) groeit op relatief voedselarme plaatsen en is erg gevoelig voor watervervuiling. De standplaats is neutraal, mesotroof, zeer nat tot nat/matig nat.

16. Waterdrieblad (Vuntus*) (kenmerkend voor de Subassociatie met Waterdrieblad) groeit zowel aan randen van horsten, als in poelen met mesotroof of licht eutroof, lithoclien water en duidt op een relatief mesotrafente successiereeks naar de Klasse der kleine Zeggen. De standplaats is neutraal tot zwak zuur, zeer nat tot nat/matig nat, mesotroof tot zwak eutroof.

17. Snavelzegge (Vuntus*) komt voor op relatief voedselarme plaatsen. De standplaats is zeer nat tot nat/matig nat, neutraal tot matig zuur, mesotroof.

18. Wateraardbei (Vuntus*) is vaak tegenwoordig (kenmerkend voor de Subassociatie met Waterdrieblad). De soort groeit meestal in horsten van o.a. Hoge cyperzegge, waar een zekere regenwaterinvloed optreedt die voor relatief voedselarme en zure omstandigheden zorgt. De standplaats is zwak tot matig zuur, zeer nat tot nat/matig nat, mesotroof.

19. Waternavel (Vuntus*) komt op relatief zure en voedselarme plaatsen voor en duidt op regenwaterinvloed. De standplaats is zwak tot matig zuur, matig eutroof tot mesotroof, zeer nat/nat tot nat/matig nat.

20. Moerasandoorn en Grote kattestaart (Vuntus*) komen voor op de wat drogere plekken van de drijftil of kragge en ze zijn ook bestand tegen aanvoer van vervuild en hard water. De standplaats is matig eutroof tot eutroof of vervuild, zwak zuur tot neutraal of basisch, zeer nat/nat tot matig nat.

21. Pinksterbloem (Vuntus*) kan op relatief droge horsten voorkomen. De standplaats is zwak eutroof tot eutroof, vochtig tot matig nat/nat, zwak zuur.

22. Kale jonker, Gevleugeld hertshooi (Vuntus*) komen op relatief droge plaatsen voor. De standplaats is nat/matig nat tot vochtig, eutroof tot matig eutroof, neutraal.

23. Gestreepte witbol (Vuntus*) komt geregeld voor op relatief droge horsten in de gemeenschap. Hoge bedekkingen duiden op een sterke verdroging. De standplaats is matig nat tot vochtig, zwak zuur, matig eutroof tot eutroof.

RESTGROEP:

Riet. De standplaats omvat een zeer breed bereik van mesotroof tot vervuild, zeer nat tot vochtig, zwak zuur tot basisch. Riet maakt waarschijnlijk door zijn matvormende wortelstelsel het stagneren van regenwater mogelijk en daardoor het optreden van oppervlakkig-mesotrofe omstandigheden.

Zwarte els, Geoorde wilg/Grauwe wilg. Opslag van deze soorten op de relatief droge delen van de kragge (horsten) kan (lokaal) leiden tot een successie naar het Verbond der Berkenbroekbossen. Meestal is de kragge nog te slap om via een maai-beheer deze successie tegen te gaan.

Galigaan-associatie

1. Galigaan (Vuntus*, Weerribben*) is de aspectbepalende soort. De standplaats is mesotroof tot matig eutroof, zwak zuur tot neutraal, submers tot zeer nat. Deze soort is niet bestand tegen een jaarlijks zomermaai-beheer (Van Wirdum, mondeling).

2. Moerasvaren (Vuntus*, Weerribben*) is een aspectbepalende soort van de lage kruidlaag in de relatief eutrafente variant van de associatie (deze vorm wordt in Westhoff & Den Held, '69 beschouwd als SA met Moerasvaren) die een successie naar de SA met Moerasvaren van de Riet-AS kan inleiden (Vuntus*); in mesotrafente vormen van de gemeenschap komt deze soort veel minder voor (Stobbenribben*). Volgens Jasnowski-Kowalski ('78) treden op plaatsen waar deze soort groeit geen overstromingen met eutroof water op. De standplaats is zwak zuur tot neutraal, matig nat/nat tot nat/zeer nat tot (relatief ondiep en droog), eutroof tot matig eutroof.

3. Wateraardbei (Weerribben*) wijst op oppervlakkige invloed van regenwater en daardoor relatief voedselarme en zure condities. De standplaats is zwak zuur, mesotroof, matig nat/nat tot zeer nat.

4. Draadzegge (Weerribben*). De soort duidt op een ontwikkeling naar voedsel- armere en wat zuurdere gemeenschappen uit de Klasse der kleine Zeggen (ZIE TAB. 3.7).

5. Padderus (Weerribben*). De soort vestigt zich als drijvende wortelmat onder mesotrofe tot zwak eutrofe, neutraal tot

basische, en zeer natte omstandigheden. De soort duidt op ontwikkeling naar de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge (voedselarmere omstandigheden).

6. Grote kattestaart, Moerasandoorn en Watermunt (Weerribben*) groeien op relatief ondiepe of droogvallende plekken van oeververlandingen en relatief droge plekken in kraggeverlandingen. De standplaats is zwak zuur tot neutraal of basisch, eutroof, zeer nat/nat tot vochtig (relatief droog/ondiep).

7. Haagwinde (Weerribben*) kan hoge bedekkingen bereiken bij verdroging. De standplaats is eutroof, matig nat tot droog, neutraal tot zwak zuur.

8. Koninginnekruid (Weerribben*) groeit op relatief droge plekken. De standplaats is matig eutroof tot eutroof, vochtig tot nat, neutraal tot zwak zuur.

9. Hennegras (Weerribben*) komt voor op relatief droge en zure plekken, of bij wisselende waterstanden en mineraliserend organisch materiaal. De standplaats is vochtig tot nat/zeer nat, eutroof tot matig eutroof, neutraal tot matig zuur.

RESTGROEP:

Zwarte els, Sporkehout, Zachte berk staan op relatief droge plaatsen, en de laatste twee vooral op relatief voedselarme, zure, hogere plekken waar zich een regenwaterlens aan het ontwikkelen is. De standplaats is matig nat (soortberek zet zich voort in droge richting). Sporkehout, Zachte berk: matig zuur tot zuur, mesotroof. Zwarte els: neutraal tot zwak zuur, eutroof tot mesotroof.

Rompgemeenschap van Rietgras [Riet-klasse]

1. Rietgras (Vuntus*) kan vooral in relatief natte situaties als dominante soort voorkomen en hoge bedekkingen bereiken; bij een (ruimtelijke) overgang naar graslanden loopt de bedekking van deze soort geleidelijk terug. De standplaats is eutroof tot matig eutroof, neutraal tot zwak zuur, zeer nat/nat tot matig nat.

2. Riet (Vuntus*) treedt in relatief natte situaties op (zeer breed bereik).

3. Moerasandoorn (Vuntus*) komt voor op relatief natte plaatsen. De standplaats is eutroof, neutraal tot basisch, zeer nat/nat tot matig nat.

4. Kruipende boterbloem en Smalle weegbree. Lokale (Vuntus*) condities: relatief droog. De standplaats is vochtig tot matig nat/nat, eutroof tot matig eutroof, neutraal tot zwak zuur.

5. Hondsdraf. Lokale condities (Vuntus*): relatief droog. De standplaats is vochtig tot matig nat/nat, eutroof tot matig eutroof, neutraal.

6. Moeraszegge en Liesgras. Lokale condities (Vuntus*): relatief basenrijk?. De standplaats is eutroof tot vervuild, zeer nat tot matig nat, neutraal tot basisch.

Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge

1. Ronde zegge en Draadzegge zijn de voor deze associatie meest kenmerkende zeggesoorten; de toleranties van beide soorten overlappen in dit vegetatietype. Ronde zegge is gebonden aan neutrale tot hoogstens zwak zure omstandigheden, terwijl Draadzegge onder veel zuurdere omstandigheden nog kan voorkomen (zie ook Van den Berghen, 1952). Draadzegge is minder tolerant ten aanzien van de trofie dan Ronde zegge. Ronde zegge komt voor onder mesotrofe tot zwak eutrofe omstandigheden (Meijer en de Wit, 1955) en kan bijv. ook nog wel in verzuuringsstadia met Moerasspirea etc. worden aangetroffen, terwijl Draadzegge eerder een soort is van mesotrofe tot meso-oligotrofe omstandigheden. Het is overigens opmerkelijk dat Draadzegge in het Vechtplassengebied zeldzamer is dan Ronde zegge, terwijl dat in de Weerribben* precies omgekeerd is. Dit schijnbaar regionale verschil heeft vermoedelijk te maken met verschillen in trofiegraad: in het Utrechtse Vechtplassengebied speelde vroeger kwel van regionaal grondwater een grote rol en ten gevolge daarvan zijn verschillen in voedselrijkdom meer van invloed geweest op de soorten-samenstelling dan verschillen in basenrijkdom (Meijer en de Wit, 1955, onderscheidten een relatief eutrafente Subassociatie met Kleine valeriaan - met o.a. Rietorchis, Gewoon puntmos, Echte valeriaan - en een relatief voedselarme Subassociatie met Schorpioenmos - met Draadzegge, Galigaan, Veenmosorchis). Het inlaten van eutroof en hard oppervlaktewater ter compensatie van het wegvallen van de

grondwatervoeding heeft in het Vechtplasengebied vooral het relatief voedselarme element doen verdwijnen: Draadzegge, Schorpioenmos, Veenmosorchis en Groenknolorchis zijn thans opvallend zeldzaam geworden. De Weerribben* is daarentegen een gebied dat van oudsher gevoed werd door oppervlaktewater (Van Wirdum, 1989, 1991) en verschillen in trofiegraad hangen daar vooral samen met verschillen in hydrologische isolatie en de invloed van regenwater in het systeem, en dus met de pH. Plekken die voldoende voedselarm zijn voor de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge zijn daar hydrologisch geïsoleerde petgaten, waar vanzelf een zekere invloed van regenwater optreedt. Dit zou kunnen verklaren waarom de voor relatief zure omstandigheden tolerante Draadzegge hier (thans) veel algemener is dan Ronde zegge. Van den Berghen (1952) geeft aan dat Ronde zegge (evenals Schorpioenmos en Slank wollegras) in relatief zure situaties ontbreekt.

Ronde zegge (Vuntus*, Hol*, Weerribben*) verdwijnt bij verzuring veelal in het successiestadium met Veenmos (de Subassociatie met Veenmos; o.a. Vanden Berghen, 1952), maar op veel plekken is de soort verdwenen ten gevolge van aanvoer van vervuild oppervlaktewater (o.a. Barendrecht et al., 1990). De soort duidt op lithoclien water (o.a. Kuiper en Segal, 1955; Schotsman, 1988; Beltman en Verhoeven, 1988; Van Wirdum, 1991). Volgens Van Wirdum (1991) vestigt de soort zich onder de juiste omstandigheden al snel. De standplaats is submers tot zeer nat/nat, (basisch) neutraal tot zwak zuur, mesotroof tot zwak eutroof.

2. Draadzegge (Hol*, Weerribben*) kan in de loop van de successie naar de Moerasheide lang standhouden; de soort is gevoelig voor eutrofiëring door vervuild inlaatwater (Barendrecht et al., 1990); volgens Van Wirdum (1991) vestigt deze soort zich onder de vereiste omstandigheden al snel. De standplaats is submers tot matig nat, neutraal tot (matig) zuur, mesotroof. ZIE OOK DE VORIGE NOOT.

3. Waterdriehblad (Gagelpolder*, Vuntus*, Hol*, Weerribben*) treedt meestal op in gemeenschappen die in de successiereeks voorafgaan aan de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. De soort groeit optimaal op submerse delen van de kragge en bereikt daar vaak hoge bedekkingen. Bij voortgaande ontwikkeling (naar de Subassociatie met Veenmos), treedt de soort sterk terug en komt hoogstens nog in kleine aantallen voor en als kleine plant. De standplaats is submers tot zeer nat, soms tot nat/matig nat, neutraal tot zwak zuur, mesotroof.

4. Snavelzegge (Gagelpolder*, Vuntus*, Hol*, Weerribben*) vestigt zich vaak al in gemeenschappen die in de successiereeks vooraf gaan aan de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge en kan ook in het later volgende Veenmosrietland nog voorkomen. De soort vertoont geen duidelijk optimum. Lokale condities: regenwaterinvloed aan de oppervlakte en lichte verzuring bij vrij constante en hoge grondwaterstanden. De standplaats is submers tot zeer nat/nat, mesotroof, neutraal tot matig zuur.

5. Rietorchis (Weerribben*) is vooral op plekken aanwezig waar sprake is van iets voedselrijke omstandigheden; bij een overgang naar zuurdere en voedselarmere condities en een ontwikkeling naar het

Veenmosrietland verdwijnt de soort weer. Meijer en de Wit (1955) noemen Rietorchis kenmerkend voor relatief voedselrijke omstandigheden ('Subassociatie met Kleine valeriaan') en over het algemeen is deze orchidee lokaal ook inderdaad in vegetatietypen van duidelijk voedselrijkere standplaatsen aan te treffen (de Subassociatie met Moerasvaren van de Rietassociatie en gemeenschappen van het Dotterbloem-verbond). De standplaats is zeer nat/nat tot nat/matig nat, neutraal tot zwak zuur, mesotroof tot matig eutroof.

6. Grote boterbloem en Kleine water-eppe (Gagelpolder*) zijn soorten van relatief eutrofe, natte situaties, die duiden op voeding met voedselarm tot matig voedselrijk, lithoclien grond- of oppervlaktewater (o.a. Kuiper en Segal, 1955; Beltman en Verhoeven, 1988; Barendrecht et al., 1990). De standplaats is zeer nat tot nat/matig nat, neutraal, mesotroof tot matig eutroof.

7. Padderus (Gagelpolder*, Vuntus*, Weerribben*). De soort vestigt zich onder basische tot neutrale, zeer natte tot zeer nat/natte, mesotrofe omstandigheden. Door haar wortelstokken is de soort goed bestand tegen (tijdelijke) veranderingen in waterstand, trofiegraad en pH (o.a. Barendrecht et al., 1990) en ijlt in de successiereeks dan ook na tot in het stadium van de Moerasheide. Bij eutrofiëring is Padderus een van de weinige soorten uit de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge die nog vrij lang kunnen standhouden. De standplaats is zeer nat tot matig nat, basisch tot zwak zuur, mesotroof tot zwak eutroof. Volgens Jansen et al., 1986 (naar Westhoff et al. 1971) kan Padderus tot dominantie komen op heel ondiepe randen langs trilveen.



Ronde zegge etc.

8. Holpijp (Gagelpolder*, Vuntus*, Hol*, Weerribben*) komt vooral voor in eerdere stadia van de successiereeks (en is dominant in de Rompgemeenschap van Holpijp [Klasse der kleine Zeggen]), maar kan ook in de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge in vrij grote bedekkingen optreden. Tijdens de ontwikkeling naar de Subassociatie met Veenmos neemt deze soort al sterk af en ze komt in het Veenmosrietland nog slechts sporadisch voor. Holpijp wortelt in een ondiepe, losse sapropeliumlaag en wijst op vrij constante waterstanden en eventuele kwel van lithoclien grondwater (o.a. Schotsman, 1988; Beltman en Verhoeven, 1988; Van Wirdum, 1991; Kleijberg et al., 1988). Holpijp kan zich bij lichte eutrofiëring nog handhaven (bijv. Barendrecht et al., 1990). Volgens Van Wirdum (1991) vestigt de soort zich onder de vereiste omstandigheden al vrij snel. De standplaats is submers tot zeer nat/nat, neutraal tot zwak zuur, mesotroof tot zwak eutroof.

9. Groot blaasjeskruid (Hol*, Weerribben*) kan op dezelfde plaatsen voorkomen als de vorige twee soorten, maar blijkt veel toleranter te zijn voor eutrofiëring en verharding van het water (in de pioniergemeenschappen uit de Riet-klasse blijkt

dit zelfs een zéér tolerante soort ten aanzien van inlaat van hard en eutroof water; zie ook De Lyon en Roelofs, 1986; Van Katwijk en Roelofs, 1988). Deze soort geeft binnen dit vegetatietype voornamelijk een indicatie voor de natheid, terwijl de indicatie voor basenrijkdom en trofie moet worden geïnterpreteerd in samenhang met het geheel van de standplaatsfactoren. De standplaats is submers tot zeer nat, basisch tot neutraal, mesotroof tot eutroof.

10. Klein blaasjeskruid (Weerribben*) en **Plat blaasjeskruid** (Weerribben*) groeien vooral in poeltjes in vroege ontwikkelingsstadia van de associatie. Kuiper en Segal (1955) noemen voor deze soorten 5-10 cm diepe slenkjes, waarin grote temperatuurschommelingen optreden. De standplaats is zwak zuur tot neutraal, mesotroof, zeer nat tot submers. Plat blaasjeskruid verspreidt zich maar langzaam, vermoedelijk doordat ze in Nederland niet kan bloeien (Van Wirdum, 1991). Het is de minst tolerante soort van de Blaasjeskruiden (Meijer en de Wit, 1955; zie ook de vorige noot); Klein blaasjeskruid vertoont een iets bredere tolerantie voor de pH dan Plat blaasjeskruid.

11. Moeraskartelblad (Gagelpolder*, Vuntus*, Weerribben*) komt vooral voor in vroege ontwikkelingsstadia van de associatie die onder invloed van lithoclien water staan (o.a. Beltman en Verhoeven, 1988) en verdwijnt bij de ontwikkeling naar het Veenmosrietland, wanneer het te zuur wordt voor deze soort. Ook tengevolge van lichte eutrofiëring door waterinlaat is de soort op veel plaatsen verdwenen (Barendrecht et al., 1990). Moeraskartelblad is een halfparasiet op grassen en schijngrassen en is met betrekking tot de 'infectie' afhankelijk van een maaibeheer (Van Wirdum, 1991). Volgens Van Wirdum

(1991) vestigt deze soort zich onder de vereiste omstandigheden al vrij snel. De standplaats is zeer nat/nat tot nat/matig nat, neutraal tot zwak zuur, mesotroof (Kleijberg et al., 1988; Grootjans, 1985).

12. Parnassia (lit.) duidt op lithoclien water en vestigt zich, als een van de laatste soorten van de associatie, in zeer stabiele situaties (constante waterkwaliteit, voedselarm, calciumrijk) (Van Wirdum, 1991). De standplaats is neutraal tot zwak zuur, mesotroof, zeer nat/nat tot matig nat. Andere soorten die vooral gebonden zijn aan deze zeer stabiele situaties, zijn: Stijf struisriet, Slank wollegras, Sierlijke vetmuur en Knotszegge (Van Wirdum, 1991; Kuiper en Segal, 1955), Vleeskleurige orchis en Moeraswespenorchis (Kuiper en Segal, 1955).

13. Ronde zonnedauw (Hol*, Weerribben*) is een soort van de relatief zure situatie, zoals die op de emerse delen van de kragge voorkomt (Kuiper en Segal, 1955; Segal, 1966). Daarmee duidt de soort ook de relatief droge plekken aan. Deze plekken kunnen eventueel wel overstromd worden met voedselarm water (regen- of mengwater, geen onvermengd oppervlaktewater). Ronde zonnedauw is behalve in de vroegste submerse fase, een heel algemene soort in deze associatie (evenals in het Veenmosrietland en de Moerasheide). De standplaats is zeer nat/nat tot vochtig, matig zuur tot zuur, meso-oligotroof.

14. Veenpluis (Gagelpolder*, Vuntus*, Hol*, Weerribben*) is een soort van relatief zure plaatsen en duidt op een overheersende invloed van regenwater. In de loop van de successiereeks gaat deze soort meestal pas in het Veenmosrietland optreden. De standplaats is zeer nat/nat tot vochtig, matig zuur tot zuur, mesotroof tot

matig oligotroof (Kleijberg et al., 1988; Zonneveld et al., 1985).

15. Wateraardbei (Gagelpolder*, Vuntus*, Hol*, Weerribben*) duidt op het ontstaan van regenwaterlenzen op een min of meer basenrijke waterlaag. De waterstand is vrij constant. Het optimum van deze soort ligt in de Subassociatie met Veenmos van de hier besproken associatie, en het daarop volgende Veenmosrietland. De standplaats is zwak tot matig zuur, zeer nat tot matig nat, mesotroof tot oligotroof (Kleijberg et al., 1988).

16. Moerasviooltje, Sterzegge (Hol*, Weerribben*), **Zompzegge** (Weerribben*) en **Zwarte zegge** (Weerribben*) komen vooral in de Subassociatie met Veenmos van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge en in het Veenmosrietland voor. Lokale condities: relatief zuur. De standplaats is zwak zuur tot zuur, zeer nat/nat tot matig nat, mesotroof tot meso-oligotroof.

17. Moerasbasterdwederik komt vooral in de Subassociatie met Veenmos voor. Lokale condities (Vuntus*, Weerribben*): relatief zuur. De soort is gevoelig voor eutrofiëring (Barendrecht et al., 1990). De standplaats is zeer nat/nat tot matig nat, zwak tot matig zuur, mesotroof.

18. Veenmosorchis (Hol*) groeit optimaal in de Subassociatie met Veenmos van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge en in het Veenmosrietland; daarnaast komt deze soort vooral veel voor in veenheiden in het brakwatergebied (Meijer, 1949). De standplaats is zwak zuur, nat/matig nat tot matig nat, mesotroof.

19. Groenknolorchis (Weerribben*) komt optimaal voor in de Subassociatie met Veenmos van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge en in het Veenmosrietland; volgens Van Wirdum (1991) is de soort weinig gevoelig voor dynamiek en vestigt zich daardoor snel als aan haar standplaatsen worden voldaan. De standplaats is zwak zuur, nat/matig nat, mesotroof.

20. Pijpestrootje (Hol*, Weerribben*) komt op relatief droge en zure standplaatsen voor. Dit gras kan in de Subassociatie met Veenmos van de hier behandelde associatie optreden en in overgangen naar de legakkers (en naar Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond), waar de waterstanden vrij sterk wisselen. Pijpestrootje kan sterk naar voren treden bij sterk wisselende grondwaterstanden veroorzaakt door het vastslaan van kraggen, na branden of bij een onregelmatig maaibeheer (Van Wirdum, 1991). De standplaats is zwak zuur tot zuur, mesotroof tot zwak eutroof, matig nat tot vochtig (zuurstofhoudend).

21. Tormentil. Lokale (Hol*, Weerribben*) condities: relatief droog en zuur; vooral optredend op de mosbulten in de Subassociatie met Veenmos van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge en het erop volgende Veenmosrietland. Ook voorkomend bij lichte ontwatering, die leidt naar het Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond. De standplaats is mesotroof, zwak tot matig zuur, matig nat tot vochtig.

22. Blauwe zegge (Hol*, Weerribben*) en **Geelgroene zegge** (Weerribben*). Lokale condities: relatief droog en zuur; vooral aanwezig bij lichte ontwatering en de daarmee samenhangende ontwikkeling in de richting van het Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond. De standplaats is zwak

zuur, nat/matig nat tot matig nat, mesotroof.

23. Veelbloemige veldbies s.l. en Gewoon reukgras (Vuntus*, Weerribben*) groeien op relatief droge en zure delen van de kragge, vooral op de mosbulten in de Subassociatie met Veenmos, maar treden ook op bij lichte ontwatering en de daarmee samenhangende ontwikkeling in de richting van het Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond. De standplaats is nat/matig nat tot vochtig, zwak tot matig zuur, mesotroof tot zwak eutroof (Veelbloemige veldbies s.l.) en mesotroof tot matig eutroof (Gewoon reukgras).

24. Wilde gage (Hol*, Weerribben*) komt vooral op relatief droge en zure plaatsen voor, veelal op de mosbulten in de Subassociatie met Veenmos van de hier behandelde associatie (zie o.a. Meijer en de Wit, 1955), maar veel meer in het Veenmosrietland en de Moerasheide. De standplaats is nat/matig nat tot vochtig, zwak zuur tot zuur, mesotroof tot meso-oligotroof.

25. Moeraszegge (Gagelpolder*, Weerribben*) wijst op relatief voedselrijke omstandigheden (zie ook Meijer en de Wit, 1955) en lijkt in het Vechtplassengebied ongeveer dezelfde reacties te vertonen als Stijve zegge in de Weerribben* (bijv. Barendrecht et al., 1990). Moeraszegge komt evenwel -anders dan Stijve zegge- in beide gebieden regelmatig voor. De standplaats is submers tot matig nat, neutraal tot zwak zuur, eutroof tot matig eutroof. Als de soort eenmaal gevestigd is, kan zij zich ook handhaven in het mesotrofe bereik.



Wilde gage

26. Stijve zegge komt in het materiaal uit de Weerribben* veel voor, terwijl ze in de Vechtplassen ontbreekt (ZIE OOK SUBASSOCIATIE MET MOERASVAREN VAN DE RIET-ASSOCIATIE). In de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge gedraagt ze zich als een relatief eutrafente soort, die zich vaak sterk uitbreidt en tot dominantie kan komen ten gevolge van verstoringen zoals het trekken van bomen (waarbij gaten in de kragge ontstaan), branden of bevoeien (Segal, 1966). De standplaats is submers tot zeer nat/nat, eutroof tot matig eutroof, neutraal (maar de soort kan nog heel lang aanwezig blijven onder voedselarmere en/of zuurdere condities).

27. Moerasspirea (Vuntus*), **Grote kattenstaart** (Gagelpolder*, Hol*, Weerribben*) en **Kale jonker** (Hol*, Weerribben*) komen op de relatief droge en voedselrijke standplaatsen van de gemeenschap voor, en laten daar vaak hoge bedekkingen zien. De standplaats is matig eutroof tot eutroof, neutraal tot zwak zuur, zeer nat/nat tot vochtig. Met name Moerasspirea neemt toe bij eutrofiëring (Balatova Tulackova, 1978).

28. Melkeppe, Waternavel en Moerasstruisgras (Hol*, Vuntus*, Weerribben*)

zijn soorten van relatief droge en zure situaties. Melkeppe komt in deze associatie geregeld in lage bedekkingen voor, maar neemt bij lichte eutrofiëring ten gevolge van mineralisatie (ontwatering en verzuring) sterk toe; van de ruigtkruiden is dit de meest zuurtolerante soort. Waternavel en Moerasstruisgras komen in de Subassociatie met Veenmos van de hier behandelde associatie en in latere successtadia geregeld voor, en zij duiden bij hoge bedekkingen op verzuring en lichte verdroging (mineralisatie). De standplaats is zeer nat/nat tot matig nat, zwak tot matig zuur, mesotroof tot matig eutroof.

29. Grote wederik (Gagelpolder*, Vuntus*, Hol*, Weerribben*) verschijnt aan de randen van bulten in de Subassociatie met Veenmos van de associatie (zie ook Segal, 1966), maar kan ook sterk naar voren treden bij lichte ontwatering en de ten gevolge daarvan optredende mineralisatie en lichte verzuring. Wanneer de soort een hoge bedekking vertoont, wijst dit veelal op relatief droge en relatief eutrofe omstandigheden. De standplaats is zeer nat/nat tot vochtig, mesotroof tot matig eutroof, zwak tot matig zuur.

30. Hennegras (Weerribben*) duidt bij hoge bedekkingen vaak op mineralisatie als gevolg van wisselende waterstanden, (Grootjans, 1985; Jalink en Jansen, 1989) en/of invloed van geëutrofiëerd oppervlaktewater (Barendrecht et al., 1990). De standplaats is matig zuur tot neutraal, nat/matig nat tot vochtig, matig eutroof tot eutroof.

MOSSEN:

31. Gewoon puntmos (Vuntus*, Hol*, Weerribben*), **Hartbladig nerf-puntmos** (Hol*) en **Rondbladig boogsterremos** (var. *rugicum*) (Hol*). Deze soorten komen ook buiten de associatie voor in vegetatietypen van meer voedselrijke standplaatsen (Meijer en de Wit, 1955), waar ze mogelijk op het optreden van mesotrofe omstandigheden aan het bodemoppervlak duiden (zie ook Kuiper en Segal, 1955). De standplaats is mesotroof tot matig eutroof, neutraal, zeer nat/nat tot matig nat.

32. Rood schorpioenmos (Hol*, Weerribben*) heeft zijn optimum in de sterk door lithoclien water beïnvloede slenken van vroege ontwikkelingsstadia van de associatie (de Typische subassociatie); bij de overgang naar de, in de successiereeks later optredende Subassociatie met Veenmos verdwijnt deze soort al grotendeels ten gevolge van verzuring. Volgens Meijer en de Wit (1955) was Rood schorpioenmos in de polder Kortenhoef beperkt tot goed ontwikkelde trilveenpercelen, waarin ook Veenmosorchis en Groenknolorchis voorkwamen. In de Weerribben* heeft Rood schorpioenmos zich kunnen uitbreiden in de voormalig brakke, nu verzoetende gebieden en dit mos wordt beschouwd als een van de soorten die zich snel kunnen vestigen (Van Wirdum, 1991). In het Vechtplassengebied daarentegen gaat het slecht met de soort, en ook in het nog door lithoclien grondwater gevoede trilveenreservaat van de Westbroekse Zodden ontbreekt dit mos grotendeels. Een oorzaak voor dit regionale verschil zou gezocht kunnen worden in verschillende effecten van 'zure regen': mogelijk wordt door de neerslag in het westelijke gebied een voor Rood schorpioenmos te grote hoeveelheid

voedingsstoffen aangevoerd (in Westbroek zijn vaak wel Veenmosbulten aanwezig, maar in de slenkjes komen veel groenwieren voor en nauwelijks mossen). De standplaats is neutraal tot zwak zuur, mesotroof, zeer nat tot submers.

33. Sterre-goudmos (Hol*, Weerribben*) groeit optimaal op net boven de grondwaterspiegel uitstekende delen van de kragge (Meijer en de Wit, 1955) en vestigt zich vrij spoedig bij geschikte condities (Van Wirdum, 1991). De standplaats is mesotroof, nat/zeer nat tot zeer nat, neutraal tot zwak zuur.

34. Haarmos (Weerribben*) komt voor op de hogere en drogere plekken, zoals Veenmosbulten e.d., en neemt vaak sterk toe als daar mineralisatie gaat optreden ten gevolge van wisselende waterstanden of onder invloed van zure atmosferische depositie; ook Meijer en de Wit (1955) noemen deze soort indicatief voor relatief droge omstandigheden.

35. Slap veenmos (Hol*, Weerribben*) is een van de eerste Veenmos-soorten die zich in dit vegetatietype vestigen (Segal, 1966; Westhoff en Den Held, 1969), veelal langs de randen van de door Schorpioenmos gedomineerde delen (Meijer en de Wit, 1955). Van de Veenmos-soorten is dit de meest basenminnende soort. De standplaats is mesotroof, neutraal tot zwak zuur, zeer nat/nat tot nat/matig nat.

36. Sparrig veenmos (Weerribben*) is een van de eerste soorten in de Subassociatie met Veenmos van hier behandelde associatie (zie ook Meijer en de Wit, 1955). De standplaats is mesotroof, zwak tot matig zuur, zeer nat/nat.

37. Glanzend veenmos (Hol*, Weerribben*) heeft binnen de trilveensuccessie een breed ecologisch bereik; in de verzuringsreeks van de Wobberribben (Calis en Van Wetten, 1983; Jalink, 1991) was dit een van de eerste dominante Veenmos-soorten. De standplaats is mesotroof, matig nat tot matig nat/nat, matig zuur tot zuur.

38. Stijf veenmos en Slank veenmos ('var. brevifolium' in Weerribben* en 'var. recurvum' Hol*) volgen in de verzuringsreeks van de Wobberribben (Calis en Van Wetten, 1983; Jalink, 1991) samen Glanzend veenmos in dominantie op. De standplaats is vochtig tot matig nat, mesotroof, matig zuur tot zuur. Slank veenmos treedt pas laat op in de Subassociatie met Veenmos van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge, vaak in combinatie met soorten die duiden op overgangen naar het Biezeknoppen-Pijpestrootjesverbond (Weerribben*); verder groeien deze Veenmos-soorten vooral in het Veenmosrietland en (veel minder) in de nog zuurdere Moerasheide (Hol*); Meijer en de Wit (1955) geven voor dominanties van Slank veenmos 'var. brevifolium' een waterstand van 12 cm beneden maaiveld. De standplaats is matig nat tot matig nat/nat, oligo-mesotroof, zuur.

39. Haakveenmos (Hol*, Weerribben*) is gebonden aan regenwaterinvloed in relatief eutrofe situaties; binnen de associatie komt dit mos op relatief zure plaatsen voor, maar voor een Veenmos zijn deze toch relatief basenrijk en eutrafant (Meijer en de Wit, 1955). De standplaats is vochtig tot matig nat/nat, matig zuur tot zuur, mesotroof tot zwak eutroof.

40. Gewimperd veenmos (Vuntus*, Hol*, Weerribben*) verschijnt vroeg in de Sub-associatie met Veenmos van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge (Meijer en de Wit, 1955), maar ook veel later in de successiereeks (o.a. Moerasheide), vaak op regenwaterlenzen in eutrofe omstandigheden; verder verschijnt de soort ook bij storingen (versterkte infiltratie). De standplaats is matig nat tot matig nat/nat, matig zuur tot zuur.

41. Gewoon veenmos (Hol*, Weerribben*) treedt laat op in de Subassociatie met Veenmos van de hier behandelde associatie, en in hoge bedekkingen pas in latere successiestadia (Veenmosrietland, Moerasheide. Calis en Van wetten, 1983; Jalink, 1991); verder heeft deze soort een breed sociologisch bereik. De standplaats is matig zuur tot zuur, matig nat tot matig nat/nat, mesotroof.

42. Wrattig veenmos (Hol*) groeit in relatief zure en droge situaties, die pas in latere successiestadia veel gaan optreden (Veenmosrietland, Moerasheide. Calis en Van Wetten, 1983; Jalink, 1991). De standplaats is oligotroof, zuur, vochtig.

RESTGROEP:

Pinksterbloem (Gagelpolder*, Vuntus*, Weerribben*) verschijnt in dit vegetatietype langs de randen van mosbulten, dus op wat rijkere, drogere plekken. Volgens Barendrecht et al. (1990) is ook deze soort gevoelig voor de invloed van vervuuld inlaatwater. De standplaats is nat tot vochtig, neutraal tot zwak zuur, (mesotroof) matig eutroof tot eutroof.

Waterzuring (Gagelpolder*, Vuntus*) is een soort van de minst geïsoleerde, relatief meest natte en eutrofe delen van de kragge. De standplaats is submers tot nat, matig eutroof tot eutroof/vervuild, basisch tot zwak zuur.

Moerasvaren (Gagelpolder*, Hol*, Weerribben*) geeft bij hoge bedekkingen relatief voedselrijke omstandigheden aan; de soort treedt veelvuldig op bij ontwikkeling vanuit de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie naar de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge, maar neemt ook toe bij eutrofiëring (Barendrecht et al., 1990). De standplaats is zeer nat/nat tot nat/matig nat, neutraal, eutroof tot matig eutroof.

Riet (Hol*, Weerribben*). De standplaats heeft een zeer breed bereik van eutroof tot matig eutroof, basisch tot zwak zuur, submers tot matig nat. Riet is meestal in lage bedekkingen in dit vegetatietype aanwezig en zal pas bij sterke verzuring, wanneer zich het Veenmosrietland ontwikkelt, verdwijnen. Uitbreiding van Riet duidt op eutrofiëring met name door aanvoer van eutroof oppervlaktewater (o.a. Barendrecht et al., 1990; Calis en Van Wetten, 1973; Jalink, 1991).

Dotterbloem (Gagelpolder*) wijst op aanwezigheid van een relatief stevige kragge; daarnaast wortelt de soort in ondiep water op een vrij stevige bodem. De soort komt binnen deze gemeenschap vooral in het relatief voedselrijke bereik voor. De standplaats is eutroof tot licht eutroof, zwak zuur tot basisch, zeer nat/nat tot matig nat.

Grauwe wilg en **Zwarte els** (Hol*, Weerribben*) zijn zeer algemeen als opslag; grotere exemplaren duiden op achterstallig maaibeheer. Doordat Els stikstof fixeert, kan deze soort bij hoge bedekkingen bijdragen aan eutrofiëring (Barendrecht et al., 1990).

Opslag van **Zachte berk**, **Sporkehout**, **Wilde lijsterbes** (Hol*, Weerribben*) komt in dit vegetatietype vooral voor op relatief zure en droge plekken (en is meer algemeen in het Veenmosrietland).

Veenmosrietland

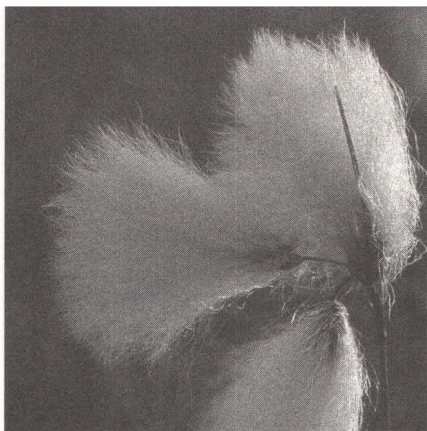
1. Moerasviooltje en **Sterzegge** (Hol*, Weerribben*) zijn in dit vegetatietype min of meer optimaal aanwezig en geven geen zeer duidelijke indicatie. De standplaats is matig zuur tot zuur, mesotroof, nat/matig nat tot matig nat.

2. Wilde gagel en **Ronde zonnedauw** (Hol*, Weerribben*) zijn algemene soorten, die zich bij verdergaande verzuring goed kunnen handhaven. De standplaats is zwak zuur tot zuur, mesotroof tot meso-oligotroof, nat/matig nat tot vochtig.

3. Veenpluis (Hol*, Weerribben*) komt vooral voor in minerotrofe slenken met stagnatie van regenwater. De standplaats is matig zuur tot zuur, zeer nat/nat tot matig nat, mesotroof tot meso-oligotroof (Wassen, 1990; Kleijberg et al., 1988).

4. Gewone dophei. Lokale (Hol*, Weerribben*) condities: relatief zuur en droog; deze soort vestigt zich op bulten en duidt op een overgang naar de Moerasheide. De standplaats is matig zuur tot zuur, mesotroof tot oligotroof, matig nat.

5. Kamvaren (Weerribben*) en **Smalle stekelvaren** (Hol*, Weerribben*) komen vooral in het Veenmosrietland veel voor (Westhoff en Den Held, 1969); ze duiden bij hoge bedekkingen op wat droge en voedselrijke omstandigheden. De soorten staan op plaatsen waar lichte verrijking kan optreden door mineralisatie van de bovenlaag. Bij verzuring en oligotrofiëring, die leidt naar de Moerasheide, verdwijnen deze



Veenpluis

soorten. De standplaats is matig zuur, matig nat tot vochtig, mesotroof.

6. Biezeknoppen (Hol*, Weerribben*) groeit op relatief droge plaatsen en kan zich bij verdergaande verzuring heel lang handhaven.

7. Tormentil (Hol*, Weerribben*) komt algemeen voor, vooral op bulten. Bij uitbreiding kan de soort duiden op lichte ontwatering en een daarmee samenhangende overgang naar het Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond.

8. Gewoon reukgras en **Veelbloemige veldbies s.l** (Hol*, Weerribben*) zijn meestal hier en daar aanwezig in dit vegetatietype, en wel op relatief droge plekken. Bij hoge bedekkingen duiden ze op overgangen naar het Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond. De standplaats is matig nat tot vochtig, zwak tot matig zuur, mesotroof tot matig eutroof.

9. Pijpestrootje (Hol*, Weerribben*) komt meestal met geringe bedekking voor in dit vegetatietype, maar neemt in bedekking toe bij lichte ontwatering en wisselingen in de waterstand. De soort duidt dan op overgangen naar het Biezeknoppen-

Pijpestrootjes-verbond; verder kan deze soort door branden of door onregelmatig maaien sterk naar voren treden (Van Wirdum, 1991). De standplaats is zwak zuur tot zuur, mesotroof tot matig eutroof, vochtig tot matig nat/nat.

10. Haagwinde (Weerribben*) komt bij relatief voedselrijke omstandigheden voor, die veelal ten gevolge van mineralisatie ontstaan. De soort verdwijnt bij verdere verzuring. De standplaats is neutraal tot matig zuur, eutroof tot matig eutroof, vochtig tot matig nat.

11. Braam (Hol*, Weerribben*) komt vaak tot dominantie tengevolge van brand of mineralisatie bij verdroging. De standplaats is zwak tot matig zuur, matig eutroof tot eutroof, matig nat tot vochtig.

12. Stijve zegge en Moeraszegge (lokaal: Stijve zegge in de Weerribben* en Moeraszegge in het Vechtplassengebied) kunnen zeer lang aanwezig blijven bij verdere verzuring en ontwikkeling naar de Moerasheide. Bij het opentrekken van de kragge, bijv. door het verwijderen van opslag, of bij bevoeiing met oppervlaktewater, kan vooral Stijve zegge zich vestigen (Segal, 1966; zie onder Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge). De standplaatscondities zijn voor Stijve zegge: zeer nat tot nat/matig nat, neutraal, eutroof tot matig eutroof. De standplaatscondities zijn voor Moeraszegge: zeer nat tot matig nat, eutroof tot matig eutroof, basisch tot zwak zuur.

13. Riet (Hol*, Weerribben*) heeft een zeer breed milieubereik en kan door zijn wortelstokken zeer lang in de zich ontwikkelende vegetatie aanwezig blijven; uitbreiding duidt op eutrofiëring van het oppervlaktewater dat de vegetatie in de

diepere wortelzone bereikt. De standplaats is mesotroof tot vervuild, matig nat tot zeer nat, basisch tot zwak zuur.

14. Moerasvaren (Hol*, Weerribben*) komt onder relatief voedsel- en basenrijke omstandigheden voor en verdwijnt bij verdere verzuring. De standplaats is zeer nat tot nat/matig nat, eutroof tot mesotroof, neutraal tot zwak zuur (Wassen, 1990).

15. Watermunt, Pinksterbloem, Moeraslathyrus, Blauw glidkruid en Wolfspoot (Weerribben*) kunnen als overblijfsel uit eerdere successiestadia in dit vegetatietype voorkomen en duiden relatief voedsel- en basenrijke condities aan, maar zij verdwijnen bij verdergaande verzuring al vrij snel. De standplaats is neutraal tot zwak zuur, zeer nat/nat tot matig nat, mesotroof tot eutroof.

16. Kale jonker, Grote kattestaart en Grote wederik (Hol*, Weerribben*) komen onder relatief voedselrijke omstandigheden voor. De standplaats is nat/matig nat tot vochtig, zwak zuur tot neutraal (?), mesotroof tot matig eutroof.

17. Melkeppe (Weerribben*) kan bij mineralisatie in hoge bedekkingen voorkomen; van de ruigtkruiden (duidend op relatief voedselrijke condities) is dit de meest zuurtolerante plant. De standplaats is zeer nat/nat tot matig nat, zwak zuur tot matig zuur, mesotroof tot matig eutroof (Wassen, 1990).

18. Hennegras (Weerribben*) duidt bij hoge bedekkingen op mineralisatie ten gevolge van wisselende waterstanden (zie ook Wassen, 1990). Onder normale omstandigheden kan de soort in kleine hoeveelheden voorkomen en verdwijnt dan

in de loop van de successie pas vrij laat. De standplaats is nat/matig nat tot matig nat, mesotroof tot eutroof, zwak tot matig zuur.

19. Moeraswederik (Weerribben*) treedt op relatief voedsel- en basenrijke plaatsen op (zie Wassen, 1990). De standplaats is mesotroof tot licht eutroof, zwak zuur tot matig zuur (Meijer en de Wit, 1955), nat/matig nat.

20. Waternavel en Moerasstruisgras (Hol*, Weerribben*) wijzen bij hoge bedekkingen op lichte eutrofiëring ten gevolge van mineralisatie onder overigens vrij natte omstandigheden. De standplaats is zwak zuur tot zuur, nat/matig nat tot matig nat, mesotroof tot matig eutroof (Wassen, 1990).

21. Draadzegge (Hol*, Weerribben*) komt binnen deze associatie algemeen voor. De standplaats is mesotroof, neutraal tot matig zuur, zeer nat tot matig nat (Kleijberg et al., 1988).

22. Moeraskartelblad. Lokale (Weerribben*) condities: relatief basenrijk. De soort verdwijnt meestal al in een vroeg stadium uit het Veenmosrietland (o.a. Meijer en de Wit, 1955). De standplaats is zeer nat/nat tot matig nat, mesotroof, neutraal tot zwak zuur.

23. Padderus (Hol*, Weerribben*) is veelal nog aanwezig als overblijfsel uit eerdere stadia van de successiereeks en kan dankzij zijn wortelstokken zeer lang in de vegetatie aanwezig blijven (bij voortzettende successie, tot in de Moerasheide). De standplaats is basisch tot neutraal, zeer nat tot matig nat, mesotroof.

24. Snavelzegge (Hol*). De standplaats is mesotroof, zwak zuur tot zuur, zeer nat (Kleijberg et al., 1988).

25. Ronde zegge (Weerribben*) kan als overblijfsel uit eerdere successiestadia voorkomen in dit vegetatietype, maar is voor haar vestiging gebonden aan relatief basenrijke omstandigheden. De standplaats is neutraal tot zwak zuur, mesotroof tot matig eutroof, zeer nat tot nat/matig nat.

26. Wateraardbei (Hol*, Weerribben*) is algemeen en komt soms (in slenkjes) in hoge bedekkingen voor; de soort neemt bij verdere ontwikkeling (met lagere grondwaterstanden en het verdwijnen van zeer natte slenken, d.w.z. successie naar Moerasheide) sterk af. De standplaats is zwak tot matig zuur, mesotroof, zeer nat tot nat/matig nat.

27. Holpijp en Waterdrieblad (Hol*, Weerribben*) treden onder relatief basenrijke en natte omstandigheden op; deze soorten kunnen nog vrij lang aanwezig blijven bij verdere verzuring, en uitbreiding kan duiden op een toenemende invloed van lithoclien water. De standplaats is neutraal tot zwak zuur, zeer nat tot nat/matig nat, mesotroof.

28. Klein blaasjeskruid (Hol*, Weerribben*) komt op relatief natte plekken voor (mesotrofe slenken). De standplaats is zeer nat tot zeer nat/nat, neutraal tot matig zuur, mesotroof (ZIE OOK TAB. 3.7).

29. Plat blaasjeskruid (Hol*, Weerribben*) groeit op relatief basenrijke en natte plaatsen (mesotrofe slenken) en is de meest gevoelige van de Blaasjeskruid-soorten. De standplaats is zeer nat tot zeer nat/nat, neutraal tot zwak zuur, mesotroof (ZIE OOK TAB. 3.7).

MOSSEN:

30. Gewoon veenmos (Hol*, Weerribben*) komt regelmatig voor in dit vegetatietype (zie ook Wassen, 1990), maar heeft een breed ecologisch bereik en geeft dus geen duidelijke indicatie. De standplaats is matig zuur tot zuur, zeer nat/nat tot matig nat, mesotroof.

31. Slank veenmos 'var. brevifolium' (Weerribben*). Dominantie van deze soort geeft aan dat de moslaag zuur is (Meijer en de Wit, 1955) en het grondwater daaronder matig zuur. De soort treedt vaak in combinatie op met soorten die duiden op overgangen naar het Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond (zie ook Calis en Van Wetten, 1983), en dus op relatief droge omstandigheden. De standplaats is matig zuur tot zuur, oligo-mesotroof, zeer nat/nat tot matig nat.

32. Veen-knopjesmos en Moerasbuidelmos (Hol*, Weerribben*) zijn kenmerkende en algemene soorten in verlandingsgemeenschappen die door Veenmossoorten gedomineerd worden (Meijer en de Wit, 1955). De standplaats is matig zuur tot zuur, meso-oligotroof, matig nat tot vochtig.

33. Wrattig veenmos (Hol*) geeft relatief zure en voedselarme omstandigheden aan. Deze soort is een van de dominante soorten in de Moerasheide, die in de successie op het Veenmosrietland volgt (Calis en Van Wetten, 1983; Jalink, 1991). De standplaats is zuur, oligotroof, matig nat tot vochtig.

34. Haarmos (Hol*, Weerribben*) duidt bij hoge bedekkingen op mineralisatie door verdroging (o.a. Meijer en de Wit, 1955) of door bodemverstoring (Bergmans, 1975) en misschien ook door 'zure regen'.

35. Gewimperd veenmos (Weerribben*) en **Haakveenmos** (Hol*, Weerribben*) komen vooral voor bij regenwaterlenzen in overigens relatief eutrofe (en basenrijke) omstandigheden. De eerste soort komt vooral in jonge Veenmos-verlandingen voor (Meijer en de Wit, 1955), maar duidelijk ook bij storingen in latere stadia, zoals versterkte infiltratie (mineralisatie?) (Stobbenribben*; Wobberribben: zie Calis en Van Wetten, 1983; Jalink, 1991). De standplaats is zeer nat/nat tot matig nat, matig zuur tot zuur; voor Haakveenmos: mesotroof tot zwak eutroof, matig zuur tot zuur.

36. Glanzend veenmos (Hol*, Weerribben*) en **Stijf veenmos** (Weerribben*) volgen in de successie op Slap veenmos en Sparrig veenmos (Stijf veenmos wat later dan Glanzend veenmos), maar behoren binnen deze associatie toch nog tot de zich vroeg vestigende veenmossen (in nog relatief natte en basenrijke situaties; Calis en Van Wetten, 1983; Jalink, 1991). De standplaats is matig zuur tot zuur, matig nat tot vochtig, meso(oligo)troof.

37. Gewoon puntmos (Weerribben*) geeft relatief basen- en vaak ook voedselrijke omstandigheden aan (komt ook veel voor in vegetatietypen van voedselrijkere standplaatsen, bijvoorbeeld uit het Dotterbloem-verbond; o.a. Meijer en de Wit, 1955). De standplaats is neutraal tot zwak zuur, mesotroof tot matig eutroof, zeer nat/nat tot matig nat.

38. Slap veenmos (Hol*, Weerribben*) en **Sparrig veenmos** (Weerribben*) zijn de eerste Veenmos-soorten in de ontwikkeling van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge naar het Veenmosrietland (ZIE TAB. 3.7). Ze groeien in vegetaties behorend tot het Veenmosrietland op relatief basenrijke en natte standplaatsen (pH 5,1-5,8; Meijer en de Wit, 1955). De standplaats is zeer nat/nat, mesotroof, zwak tot matig zuur.

39. Rood schorpioenmos en Sterre-goudmos (Weerribben*) groeien op relatief basenrijke en natte plekken in deze gemeenschap, zoals slenkjes met (neutraal tot) zwak zuur, mesotroof water (zie ook Segal, 1966; Meijer en de Wit, 1955 en TAB. 3.7).

RESTGROEP:

Kleine lisdodde (Weerribben*) groeit op relatief natte, voedsel- en basenrijke plaatsen; bij verdere verzuring verdwijnt deze soort al spoedig; ze is mogelijk in een voorgaand successiestadium, door bevloeiing van de toenmalige vegetatie behorend tot de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie, naar voren getreden.

Grauwe wilg en **Zwarte els** (Hol*, Weerribben*) vestigen zich als opslag vooral onder nog vrij basenrijke omstandigheden, maar deze soorten kunnen bij verdere verzuring lang in de vegetatie aanwezig blijven (Wassen, 1990).

Sporkehout en **Wilde lijsterbes** (Hol*, Weerribben*) zijn als opslag vrij algemeen. Bij sterke verzuring verdwijnen deze soorten uiteindelijk.

Moerasheide

1. Ronde zonnedauw (Gagelpolder*, Hol*, Weerribben*) vestigt zich in vroegere successiestadia, blijft meestal aanwezig bij ontwikkeling van de associatie en verdwijnt op verdrogende standplaatsen. De standplaats is zeer nat/nat tot matig nat, zwak zuur tot zuur, meso-oligotroof.

2. Veenpluis (Gagelpolder*, Hol*, Weerribben*) komt vooral in de relatief natte slenken voor. De standplaats is zeer nat/nat tot matig nat, zuur, oligo- tot oligomesotroof.

3. Zompzegge (Weerribben*) vestigt zich in vroegere successiestadia en blijft meestal aanwezig bij ontwikkeling van de associatie. Standplaats: zeer nat/nat tot vochtig, matig zuur tot zuur, mesotroof tot oligotroof.

4. Gewoon veenmos (Hol*) vertoont duidelijk een veel breder bereik dan Wrattig veenmos (ZIE VERVOLG) en komt ook zeer veel voor in eerdere stadia van de successiereeks. De standplaats is minerotroof-mesotroof, zwak zuur tot zuur, matig nat tot nat/zeer nat.

5. Haakveenmos (Hol*) is onder de veenmossen een soort van relatief basen- en voedselrijke standplaatsen (Meijer en de Wit, 1955).

6. Gewone dophei (Gagelpolder*, Weerribben*) vestigt zich in het verloop van de successiereeks meestal pas in dit vegetatietype. De standplaats is zeer nat/nat tot matig nat, oligotroof, zuur.

7. Wilde gagel (Hol*, Weerribben*) kan zich in de Moerasheide goed handhaven. De standplaats is zuur, nat/matig nat tot matig nat, mesotroof tot oligotroof.

8. Wrattig veenmos (Hol*) is de meest kenmerkende en dominante soort van de associatie. De standplaats is zuur, oligo-minerotroof, nat/matig nat tot matig nat.

9. Draadzegge, Sterzegge, Moerasviooltje, Zwarte zegge (Hol*, Weerribben*) en **Wateraardbei** (Weerribben*) worden regelmatig gevonden als overblijfsels uit eerdere ontwikkelingsstadia en deze soorten verdwijnen geleidelijk bij een verdere ontwikkeling van de Moerasheide. De standplaats is zeer nat, neutraal tot matig zuur, mesotroof.

10. Holpijp (Hol*) komt op relatief natte en basenrijke plaatsen voor. De standplaats is neutraal tot zwak zuur, zeer nat, mesotroof tot zwak eutroof.

11. Padderus (Hol*, Weerribben*) is in de Moerasheide vaak nog als overblijfsel van voorgaande gemeenschappen uit de successiereeks aanwezig en kan zich door zijn wortelstokken in de loop van de ontwikkeling van de associatie lang handhaven, maar verdwijnt uiteindelijk (eerder dan Riet).

12. Tormentil (Hol*, Gagelpolder*) en **Blauwe knoop** (Gagelpolder*). Lokale condities: relatief basenrijk. Deze soorten verdwijnen bij verdere verzuring en verarming. De standplaats is zwak zuur tot matig zuur, mesotroof, vochtig tot matig nat/nat.

13. Pijpestrootje (Gagelpolder*, Hol*, Weerribben*) is meestal in lage bedekkingen aanwezig in gemeenschappen behorend tot deze associatie; hoge bedekkingen duiden op ontwatering, wisselende waterstanden en mineralisatie. De standplaats is vochtig tot matig nat/nat, zwak zuur tot zuur, matig eutroof tot meso-oligotroof.

14. Waternavel en **Moerasstruisgras** (Hol*, Weerribben*) geven vooral bij wat hogere bedekkingen relatief voedselrijke condities aan. De standplaats is matig zuur tot zuur, matig eutroof tot mesotroof, nat/matig nat tot vochtig.

15. Biezeknoppen (Weerribben*) geeft storing aan (vooral bodembeschadiging) en relatief basenrijke omstandigheden (= zwak tot matig zuur). Door zijn wortelstokken kan de soort zich goed handhaven.

16. Pitrus (Hol*) is een soort die storing aangeeft (vooral bodembeschadiging), maar op zuurdere standplaatsen groeit dan Biezeknoppen (matig zuur tot zuur). De standplaats is verder vochtig tot matig nat/nat, mesotroof tot matig eutroof.

17. Braam (Hol*) komt op relatief voedselrijke en droge plaatsen voor en gaat vaak op brandplekken domineren. De standplaats is matig zuur, matig eutroof tot eutroof, matig nat tot vochtig.

18. Haarmos-soorten (Gagelpolder*, Hol*, Weerribben*) kunnen in hoge bedekkingen voorkomen op verdroogde standplaatsen, waar mineralisatie optreedt (zie ook Meijer en de Wit, 1955 Den Held et al., 1977); ook het maaien van de vegetatie kan door bodemverstoring mineralisatie veroorzaken. De standplaats is zuur, minerotroof, matig nat tot vochtig.

Riet, Moeraszegge (Hol*, Weerribben*) en **Stijve zegge** (Weerribben*) vestigen zich niet in dit vegetatietype, maar kunnen als overblijfsels uit voorgaande successiestadia heel lang aanwezig blijven doordat hun wortels diep reiken en gedeeltelijk onder invloed blijven van het oppervlaktewater.

Kruipwilg (Weerribben*) komt op relatief basenrijke plaatsen voor; deze soort verdwijnt onder invloed van voortgezette verzuring.

Melkeppe (Weerribben*) groeit op relatief voedselrijke plaatsen en het is een van de meest zuurtolerante ruigtkruiden. De standplaats is zwak tot matig zuur, zeer nat/nat tot vochtig, mesotroof tot matig eutroof.

Gewoon reukgras en **Veelbloemige veldbies s.l** (Hol*, Weerribben*) zijn vooral te vinden op de wat drogere bulten, waar door enige mineralisatie wat rijkere omstandigheden optreden; bij een verdere ontwikkeling van deze gemeenschap verdwijnt de soort. De standplaats is matig nat tot vochtig, zwak tot matig zuur, mesotroof tot matig eutroof.

Sporkehout en **Wilde lijsterbes** (Hol*, Weerribben*). Lokale condities: relatief droog, opslag vaak onder relatief voedselrijke omstandigheden; beide soorten verdwijnen in de loop van de ontwikkeling uit de vegetatie.

Geoorde/Grauwe wilg en **Zwarte els** nemen (Weerribben*) een relatief basen- en voedselrijke positie in, maar kunnen zich door hun wat diepere wortels nog wel handhaven in dit vegetatietype; onder invloed van een maaibeheer verdwijnen ze echter.

Zachte berk kan zich in dit vegetatietype prima handhaven.

Rompgemeenschappen van het Dotterbloem-verbond

1. Echte koekoeksbloem (Hol*, Weerribben*), **Gevleugeld hertschooi** (Weerribben*), **Moeraslathyrus** (Weerribben*) en **Moerasrolklaver** (Hol*). De standplaats is neutraal tot zwak zuur, zwak eutroof tot eutroof, nat/matig nat tot vochtig (Wassen, 1990). Moeraslathyrus wijst op periodieke overstroming (Kleijberg et al., 1988) en op verruiging van voorheen mesotrofe moerassen.

2. Dotterbloem (Hol*, Weerribben*) verdwijnt bij verdroging (zie Wassen, 1990). De standplaats is neutraal tot zwak zuur, matig eutroof tot eutroof, matig nat tot zeer nat.

3. Tweerijige zegge (Hol*, Weerribben*). De standplaats is zwak zuur tot neutraal, matig eutroof tot eutroof, vochtig tot zeer nat.

4. Watermunt en **Slanke waterkers** (Weerribben*) lijken vooral veel voor te komen op sterk door eutroof oppervlaktewater beïnvloede plekken. De standplaats is zwak zuur tot basisch, vochtig tot zeer nat, eutroof tot matig eutroof, ook wel vervuild.

5. Riet (Weerribben*) is door zijn wortelstelsel weinig gevoelig voor veranderingen. De standplaats heeft een zeer breed bereik, is matig eutroof tot vervuild, neutraal, submers tot vochtig.

6. Melkeppe (Weerribben*). De standplaats is zwak eutroof tot eutroof, zwak tot matig zuur, zeer nat/nat tot matig nat.

7. Gewone engelwortel en Poelruit (Hol*, Weerribben*). De standplaats is matig eutroof tot eutroof, zeer nat/nat tot vochtig, (basisch?) neutraal tot zwak zuur.

8. Rietorchis (Hol*, Weerribben*). De standplaats is matig eutroof tot eutroof, zwak zuur tot neutraal, zeer nat/nat tot matig nat.

9. Moerasspirea (Hol*, Weerribben*), **Kale jonker**, **Grote kattestaart**, **Pinksterbloem**, **Koninginnekruid** en **Echte valeriaan** (Weerribben*) komen min of meer optimaal in dit vegetatietype voor (zie ook Wassen, 1990). De standplaats is matig eutroof tot eutroof, neutraal tot zwak zuur, vochtig tot nat/zeer nat.

10. Moeraswederik (Weerribben*). De standplaats is mesotroof tot matig eutroof, zwak zuur, nat/matig nat.

11. Moerasbasterdwederik (Weerribben*). De standplaats is matig zuur tot zuur, mesotroof tot zwak eutroof, nat/-matig nat tot matig nat.

12. Moerasstruisgras en Waternavel (Weerribben*) duiden op oppervlakkige invloed van regenwater en komen voor op plaatsen die relatief zuur zijn, maar niet persé voedselarm. De standplaats is zwak zuur tot matig zuur, matig eutroof tot mesotroof, nat/matig nat tot matig nat (Wassen, 1990)

13. Moerasviooltje (Hol*, Weerribben*) is aanwezig op plaatsen die relatief zuur en voedselarm zijn door oppervlakkige invloed van regenwater. De standplaats is

matig zuur tot zuur, mesotroof, nat/matig nat tot matig nat.

14. Veenmos-soorten (Hol*, Weerribben*). Het voorkomen en uitbreiden van deze groep van mossen duidt binnen dit type op een toenemende invloed van regenwater en een toenemende isolatie ten opzichte van het oppervlaktewater.

15. Gele lis (Hol*, Weerribben*). De standplaats is submers tot nat, neutraal, eutroof tot matig eutroof.

16. Kleine watereppe (Weerribben*) verdwijnt bij sterke invloed van vervuild en hard oppervlaktewater. De standplaats is zeer nat tot nat/matig nat, eutroof tot zwak eutroof, neutraal tot zwak zuur.

17. Holpijp en Waterdrieblad (Hol*) geven relatief voedselarme en natte situaties aan en zijn afhankelijk van schoon lithoclien grond- of oppervlaktewater (zie ook Beltman en Verhoeven, 1988). De standplaats is zeer nat tot nat/matig nat, mesotroof tot zwak eutroof, neutraal tot zwak zuur.

18. Haagwinde (Hol*, Weerribben*) wijst op relatief droge omstandigheden en op een opschorten van het beheer. De standplaats is matig eutroof tot eutroof, zwak zuur tot neutraal, vochtig tot matig nat.

19. Rietgras (Hol*) en **Hennegras** (Hol*, Weerribben*) kunnen bij verdroging (en daarmee samengaande mineralisatie en verzuring) sterk toenemen. De standplaats is eutroof, nat/matig nat tot vochtig, neutraal tot zwak zuur.

20. Scherpe boterbloem (Hol*) en **Gestreepte witbol** (Weerribben*) duiden bij hoge bedekkingen op relatief droge omstandigheden. De standplaats is matig eutroof tot eutroof, matig nat tot droog, neutraal tot zwak zuur.

21. Grote ratelaar (Hol*) komt vooral voor onder relatief droge omstandigheden en op plaatsen die ieder jaar gemaaid worden (De Hullu, 1985).

22. Biezeknoppen (Weerribben*) en **Veelbloemige veldbies s.l** (Hol*, Weerribben*) groeien op standplaatsen die niet door eutroof water worden overstroomd. De standplaats is zwak tot matig zuur, mesotroof tot zwak eutroof, vochtig tot matig nat.

23. Pijpestrootje (Weerribben*) duidt op relatief sterk door regenwater beïnvloede omstandigheden. De standplaats is zwak zuur tot zuur, matig eutroof tot mesotroof, nat/matig nat tot vochtig.

24. Gewoon reukgras (Hol*, Weerribben*) geeft bij hoge bedekkingen relatief droge, voedselarme en zure omstandigheden aan. De standplaats is matig eutroof tot mesotroof, matig nat tot droog, neutraal tot matig zuur.

Blauwgrasland

1. Spaanse ruiter (Gagelpolder*) kan algemeen in de gemeenschap voorkomen, op niet sterk verzuurde standplaatsen. De soort neemt bij verdroging vaak tijdelijk toe en kan dan zelfs gaan domineren (zie ook Fokkema et al., 1984); de kritische zeggesoorten zijn dan al verdwenen en Spaanse ruiter verdwijnt enkele jaren later eveneens (zie ook Jalink en Jansen, 1989). De standplaats is nat/matig nat tot vochtig, neutraal tot zwak (matig) zuur, mesotroof tot matig eutroof.

2. Blauwe knoop (Gagelpolder*) kan in het hele bereik van de gemeenschap voorkomen, maar groeit vooral op wat drogere plaatsen en bereikt daar vaak hoge bedekkingen (Fokkema et al., 1984). De standplaats is nat/matig nat tot vochtig, neutraal tot zwak (matig) zuur, mesotroof tot matig eutroof.

3. Blauwe zegge (Gagelpolder*) is een kensoort die binnen deze associatie zeer tolerant is; bij verzuring is dit de enige van de kenmerkende zeggesoorten die overblijft en ze kan soms zelfs tijdelijk in bedekking toenemen (zie ook Jalink en Jansen, 1989), vooral wanneer regenwater vastgehouden wordt bij een relatief hoog waterpeil (Fokkema et al., 1984; Kleijberg, 1988; Jansen en van Diggelen, 1987). De standplaats is zwak tot matig zuur, mesotroof, nat/matig nat tot vochtig.

4. Tormentil (Gagelpolder*) is meestal in de gemeenschap aanwezig in lage bedekkingen; de soort is met betrekking tot de zuurgraad zeer tolerant en verdwijnt dan

ook niet bij verzuring. De standplaats is zwak zuur tot zuur, mesotroof, nat/matig nat tot vochtig.

5. Veelbloemige veldbies s.l (Gagelpolder*) komt vooral op relatief zure en wat drogere plaatsen voor. De standplaats is zwak tot matig zuur, mesotroof tot licht eutroof, nat/matig nat tot vochtig.

6. Tandjesgras (Gagelpolder*) is gebonden aan de niet geëutrofiëerde standplaatsen (ontbreekt in de variant met ruigtesoorten van de Subassociatie met Melkpepe en in de overgang naar de Rompgemeenschap van Moerasstruisgras [Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond], zie ook Jalink en Jansen, 1989). Volgens Fokkema et al (1984) kan deze soort in blauwgraslanden in de Friese boezem bij verdroging toenemen. De soort duidt dus op voedselarme standplaatsen, maar hoge bedekkingen wijzen op relatief droge omstandigheden. De standplaats is nat/matig nat tot vochtig, mesotroof, zwak zuur.

7. Pijpestrootje (Gagelpolder*) is meestal in het Blauwgrasland aanwezig en breidt zich bij ontwatering en daarmee samenhangende verzuring vaak sterk uit ten koste van de zeggen (zie ook Fokkema et al., 1984). De standplaats is zwak zuur tot zuur, nat/matig nat tot vochtig, mesotroof tot matig eutroof.

8. Moerasstruisgras (Gagelpolder*) kan in het hele bereik van het Blauwgrasland voorkomen, maar is dominant in de Rompgemeenschap van Moerasstruisgras [Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond]. De soort duidt dan op relatief zure situaties (regenwaterlenzen), die ten gevolge van relatief lage waterstanden en de daarmee samenhangende mineralisatie,



Hennegras

ook wat voedselrijker zijn (zie ook Jalink en Jansen, 1989; Fokkema et al., 1984). De standplaats is zwak tot matig zuur, mesotroof tot matig eutroof, nat/matig nat tot vochtig.

9. Egelboterbloem (Gagelpolder*) is vooral gevonden in het overgangstype naar de Rompgemeenschap van Moerasstruisgras [Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond]. Ook deze soort duidt op relatief zure, maar ook wat voedselrijkere omstandigheden. De standplaats is nat/matig nat tot vochtig, zwak tot matig zuur, mesotroof tot matig eutroof.

10. Grote wederik (Gagelpolder*) is een relatief eutrafente soort van wat nattere en meer basenrijke plaatsen dan Moerasstruisgras. De standplaats is zwak tot matig zuur, matig eutroof (hoge bedekking) tot mesotroof, zeer nat/nat tot matig nat.

12. Watermunt en **Grote kattestaart** (Gagelpolder*) komen vooral op relatief basenrijke standplaatsen van de gemeenschap voor; ze verdwijnen bij verzuring, vooral wanneer die in de richting van door Veenmos-soorten gedomineerde gemeenschappen gaat. Bij eutrofiëring ten gevolge van aanvoer van eutroof oppervlaktewater

kunnen deze soorten in abundantie toenemen (zie ook Fokkema et al., 1984). De standplaats is basisch tot zwak zuur, mesotroof tot eutroof, zeer nat/nat tot vochtig.

13. Melkepe (Gagelpolder*) is een relatief eutrafente soort van duidelijk wat nattere en meer basenrijke plaatsen dan Moerasstruisgras. De standplaats is neutraal tot matig zuur, matig eutroof (hoge bedekking) tot mesotroof, zeer nat/nat tot nat/matig nat.

14. Moerasspirea, Pinksterbloem, Poelruit, Echte koekoeksbloem en Dotterbloem (Gagelpolder*) zijn relatief eutrafente soorten, die meestal kunnen worden aangetroffen in de overgangszone naar door eutroof, basenrijk oppervlaktewater beïnvloede plekken (zie ook Fokkema et al., 1984); meestal gaat het om een geleidelijke overgang naar ruigtkruidengemeenschappen.

15. Hennegras (Gagelpolder*) duidt bij hoge bedekkingen op verzuring en eutrofiëring door wisselende waterstanden en als gevolg daarvan toenemende mineralisatie en regenwaterinvloed (Fokkema et al., 1984; Jalink en Jansen, 1989).

16. Gestreepte witbol (Gagelpolder*) duidt bij hoge bedekkingen op ontwatering en eutrofiëring door mineralisatie (of lichte bemesting) (Fokkema et al., 1984; Jalink en Jansen, 1989).

17. Rood zwenkgras s.l. en Gewoon reukgras (Gagelpolder*) komen algemeen in de gemeenschap voor in lage bedekkingen; sterke toename duidt op verdroging. De standplaats is matig nat en droger, mesotroof tot matig eutroof, zwak zuur tot matig(?) zuur.

18. Biezeknoppen en Pitrus (Gagelpolder*) komen meestal voor in deze gemeenschap in lage bedekkingen; bij hogere bedekkingen duiden ze op storingen, zoals bodembeschadiging en -verdichting (Fokkema et al., 1984).

19. Kleine valeriaan (Gagelpolder*) verdwijnt op verzuurde standplaatsen. De standplaats is neutraal tot zwak zuur, mesotroof tot matig eutroof, nat/matig nat tot matig nat.

20. Blonde zegge (Gagelpolder*) komt niet voor op verzuurde standplaatsen. De soort is veel gevoeliger voor verdroging en verzuring dan Blauwe zegge (Jalink en Jansen, 1989). De standplaats is neutraal tot zwak zuur, mesotroof, nat/matig nat.

21. Padderus, Draadzegge en Waterdrieblad (Gagelpolder*) zijn soorten van relatief natte standplaatsen (en ze hebben regionaal in trilveen, de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge hun optimum). De standplaats is nat/matig nat, mesotroof, neutraal tot zwak zuur, maar de soorten ijlen na tot in het matig zure bereik.

22. Moeraskartelblad (Gagelpolder*) is, binnen de associatie, kenmerkend voor relatief natte en basenrijke condities. De standplaats is nat/matig nat, mesotroof, neutraal tot zwak zuur.

23. Vlozegge (Gagelpolder*) geeft plaatsen aan die relatief nat en basenrijk zijn. De standplaats is nat/matig nat, mesotroof, neutraal. Deze soort kan sterke wisselingen in abundantie vertonen (zie Jalink en Jansen, 1989; Jalink, 1987).

24. Wateraardbei (Gagelpolder*) groeit voornamelijk op (binnen de gemeenschap) relatief natte standplaatsen en komt vaak voor bij plasvorming (Fokkema et al., 1984). De soort duidt op regenwaterlenzen onder overigens natte en mesotrofe omstandigheden. De standplaats is zwak tot matig zuur, zeer nat tot nat/matig nat, mesotroof.

25. Zwarte zegge, Moerasviooltje en Sterzegge (Gagelpolder*) komen in het hele bereik van de gemeenschap voor, zij het duidelijk minder in de relatief zure en voedselrijke overgang naar de Rompgemeenschap van Moerasstruisgras [Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond]. Bij een toenemende invloed van zuur regenwater met tegelijkertijd ongeveer gelijkblijvende waterstanden, kunnen deze soorten sterk in abundantie toenemen (zie ook Fokkema et al., 1984; Jalink en Jansen, 1989). De standplaats is zwak zuur tot zuur, mesotroof tot meso-oligotroof, zeer nat/nat tot nat/matig nat.

26. Wilde gagel en Ronde zonnedauw (Gagelpolder*) zijn binnen de gemeenschap kenmerkend voor de niet verdroogde, maar oppervlakkig wel door regenwater gevoede standplaatsen, dus voor relatief voedselarme, zwak zure maar natte omstandigheden. De standplaats is zeer nat/nat tot matig nat, mesotroof tot oligo-mesotroof, zwak zuur tot zuur.

27. Veenmos-soorten (Gagelpolder*) geven relatief zure en voedselarme plaatsen aan. Veenmossen duiden meestal op regenwaterlenzen. Waar dominantie van Veenmos optreedt, vindt hoogstens matige mineralisatie plaats, dus de waterstanden zijn niet erg laag. Overigens zijn er met name ten aanzien van de basenrijkdom duidelijke verschillen tussen diverse Veenmos-soorten.

28. Gewone dophei (Gagelpolder*) komt voor op relatief zure en voedselarme standplaatsen van de gemeenschap (regenwaterlenzen).

29. Haarmos (Gagelpolder*). Sterke toename van Haarmos duidt op ontwatering en mineralisatie onder matig zure tot zure omstandigheden.

RESTGROEP:

Veldrus bleek zich bij Fort Ruigenhoek sterk uit te breiden en er ontwikkelde zich hier zelfs een vegetatie die tot de Veldrus-associatie gerekend kon worden. Voor het Laagveendistrict is dit vermoedelijk uniek. Veldrus duidt over het algemeen op invloed van horizontaal bewegend, lokaal grondwater en is ten aanzien van zuurgraad en trofiegraad betrekkelijk indifferent (Jalink, 1987; Jalink en Jansen, 1989).

Associatie van Sporkehout en Geoorde wilg en Associatie van Grauwe wilg en Geoorde wilg

1. Geoorde wilg, Grauwe wilg, Geoorde wilg x Grauwe wilg (Vuntus*) zijn in deze gemeenschap de dominante soorten in de struiklaag. Het onderscheid tussen beide wilge-soorten en hun hybride is vaak niet gemaakt, zodat geen afzonderlijke indicaties kunnen worden gegeven. De standplaats is zwak zuur tot zuur, matig eutroof tot mesotroof, zeer nat/nat tot vochtig.

2. Sporkehout (Vuntus*) is een differentiërende soort voor de Associatie van Sporkehout en Geoorde wilg en komt daarin vaak in hoge bedekkingen of dominant in de struiklaag voor. De standplaats is zwak zuur tot zuur, matig eutroof tot mesotroof, matig nat tot droog.

3. Zwarte els (Vuntus*) is een differentiërende soort voor de Associatie van Grauwe wilg en Geoorde wilg en komt daarin op relatief basenrijke standplaatsen voor. De standplaats is neutraal tot matig zuur, eutroof tot mesotroof, zeer nat/nat tot matig nat.

4. Gele lis (Vuntus*) is een differentiërende soort voor de Associatie van Grauwe wilg en Geoorde wilg en komt bij relatief natte omstandigheden in de gemeenschap voor. De standplaats is zeer nat tot nat/matig nat, eutroof tot matig eutroof, neutraal tot zwak zuur.

5. Moeraszegge (Vuntus*) geeft bij hoge bedekkingen relatief natte standplaatsen aan en duidt binnen de Associatie van Sporkehout en Geoorde wilg op relatief basenrijke omstandigheden. De standplaats is zeer nat tot nat/matig nat, eutroof tot matig eutroof, neutraal tot zwak zuur.

6. Moerasvaren (Vuntus*) treedt op relatief natte plekken op. De standplaats is eutroof tot matig eutroof, neutraal tot matig zuur, zeer nat tot nat/matig nat.

7. Gewone braam (Vuntus*) komt bij relatief droge omstandigheden in de gemeenschap voor en kan sterk toenemen ten gevolge van mineralisatie bij ontwatering. De standplaats is eutroof tot matig eutroof, nat/matig nat tot vochtig.

8. Hennegras (Vuntus*) duidt bij hoge bedekkingen op het optreden van regenwaterinvloed bij sterk wisselende waterstanden (en daarmee samenhangende mineralisatie). De standplaats is matig eutroof tot eutroof, zwak zuur tot matig zuur, nat/matig nat tot matig nat.

9. Veenmos wijst (Vuntus*) op regenwaterlenzen bij betrekkelijk constante waterstanden, dat wil zeggen op relatief zure en voedselarme omstandigheden. Exacte indicaties zijn sterk afhankelijk van de betreffende soort.

10. Wateraardbei (Vuntus*) groeit in de gemeenschap bij relatief voedselarme en zure omstandigheden en duidt op regenwaterlenzen aan of vlak onder het maaiveld. De standplaats is mesotroof, zwak zuur tot zuur, zeer nat/nat.

Rompgemeenschap van Wilde gage [Verbond der Berkenbroekbossen]

1. Wilde gage (Vuntus*) is de dominante soort van deze gemeenschap. De standplaats is matig zuur tot zuur, mesotroof, nat/matig nat tot vochtig.

2. Waternavel (Vuntus*). De standplaats is matig zuur tot zuur, mesotroof tot zwak eutroof, nat/matig nat tot vochtig.

3. Riet (Vuntus*) geeft relatief voedselrijke standplaatsen van de gemeenschap aan, maar deze soort kan ook nog uit eerdere successiestadia overgebleven zijn.

4. Gele lis en Moeraszegge (Vuntus*) zijn gevonden op relatief voedsel- en basenrijke en relatief natte standplaatsen van de gemeenschap. De soorten wortelen vrij diep, dus het is mogelijk dat de invloed van eutroof water alleen op zekere diepte bestaat. De standplaats is matig eutroof tot eutroof, neutraal tot zwak zuur, zeer nat tot nat/matig nat.

5. Kale jonker (Vuntus*) komt in de gemeenschap onder relatief voedselrijke omstandigheden voor. De standplaats is neutraal tot zwak zuur, eutroof tot zwak eutroof, nat/matig nat tot vochtig.

Moerasvaren-Elzenbroek

1. Zwarte els (Gagelpolder*, Vuntus*) is de dominante boomsoort van deze gemeenschap. De plant fixeert stikstof (ZIE PAR. 2.2). Standplaats: neutraal tot zwak zuur, mesotroof tot eutroof, zeer nat/nat tot vochtig.

2. Geoorde/Grauwe wilg (Gagelpolder*, Vuntus*) is een zeer algemene struik in de gemeenschap. De standplaats is zwak tot matig zuur, mesotroof tot eutroof, zeer nat/nat tot vochtig.

3. Moerasvaren (Vuntus*) is de kenmerkende soort in de kruidlaag en treedt vooral veel op in de relatief natte en eutrafente vormen van de gemeenschap. De standplaats is eutroof tot matig eutroof, zwak zuur tot matig zuur, zeer nat/nat tot matig nat.

4. Moeraswederik (Gagelpolder*, Vuntus*) groeit optimaal op niet sterk door eutroof water beïnvloede, maar ook niet verzuurde standplaatsen. De standplaats is zeer nat/nat tot nat/matig nat, matig eutroof, neutraal tot zwak zuur.

5. Zachte berk (Gagelpolder*), **Wilde lijsterbes** en **Sporkehout** (Gagelpolder*, Vuntus*) wijzen op relatief droge en zure omstandigheden. De standplaats is zwak zuur tot matig zuur, matig nat en droger (soortbereik zet zich voort in drogere richting, buiten het bereik van de associatie), matig eutroof tot mesotroof (Wassen, 1990).

6. Pijpestrootje (Gagelpolder*) komt in de gemeenschap op relatief droge en zure plaatsen voor. De standplaats is zwak zuur tot zuur, mesotroof tot matig eutroof, nat/matig nat tot vochtig.

7. Brede stekelvaren (Vuntus*), **Smalle stekelvaren** (Gagelpolder*, Vuntus*) en **Kamvaren** geven relatief droge en zure omstandigheden aan. De standplaats is matig eutroof tot mesotroof, zwak zuur tot zuur, matig nat tot vochtig.

8. Hennegras (Gagelpolder*, Vuntus*) duidt bij toename (facies-vorming) op wisselende waterstanden en regenwaterlenzen en dus op relatief droge en zure standplaatsen. De standplaats is zwak zuur tot matig zuur, eutroof tot matig eutroof, nat/matig nat tot vochtig (Jalink en Jansen, 1989; Grootjans, 1985; Everts et al., 1984; Jalink, 1990).

9. Fioringras en Pitrus (Vuntus*) komen in de gemeenschap op relatief droge plaatsen voor. De standplaats is zwak zuur tot matig zuur, matig eutroof tot eutroof, nat/matig nat tot vochtig.

10. Zompzegge duidt op regenwaterlenzen en relatief zure omstandigheden. De standplaats is matig zuur tot zuur, nat/matig nat tot vochtig, mesotroof tot zwak eutroof (Wassen, 1990; Jalink, 1990).

11. Veenmos-soorten (Vuntus*) (kenmerkend voor de Subassociatie met Veenmos) treden sterk naar voren op de wat drogere standplaatsen, waar zich regenwaterlenzen vormen aan de oppervlakte en waar mesotrofe, matig zure tot zure omstandigheden ontstaan.

12. Hop, Eenstijlige meidoorn en Vogelkers (Gagelpolder*) wijzen op relatief droge, maar wel basenrijke omstandigheden en kunnen duiden op een ontwikkeling in de richting van andere bosgemeenschappen. De standplaats is neutraal tot zwak zuur, matig eutroof tot eutroof, matig nat tot droog.

13. Gewone braam (Gagelpolder*, Vuntus*) groeit vooral op verdroogde en door mineralisatie verruigde standplaatsen. De standplaats is matig eutroof tot eutroof, matig nat tot vochtig, neutraal tot matig zuur (Wassen, 1990).

14. Grote brandnetel duidt bij hoge bedekkingen op relatief droge omstandigheden en eutrofiëring door mineralisatie, evt. in combinatie met overstromingen van eutroof tot vervuild oppervlaktewater.

15. Pluimzegge, Moeraszegge (Gagelpolder*, Vuntus*) en **Oeverzegge** (Vuntus*) duiden bij hoge bedekkingen op natte, eutrofe omstandigheden, ofwel doordat er van onderaf nog een duidelijke voeding optreedt, ofwel door overstroming met eutroof water. Standplaats: zeer nat tot zeer nat/nat, eutroof tot matig eutroof, neutraal.

16. Grote kattestaart (Gagelpolder*) en **Watermunt** (Vuntus*) geven bij hoge bedekkingen relatief eutrofe omstandigheden aan. De standplaats is matig eutroof tot eutroof, ook wel vervuild, zeer nat/nat tot matig nat, zwak zuur tot basisch.

17. Riet (Vuntus*) komt meestal voor in dit vegetatietype in lage bedekkingen; bij hoge bedekking duidt de soort op relatief natte en voedselrijke omstandigheden. De standplaats is neutraal tot matig zuur, zeer nat tot matig nat, eutroof.

Zompzegge-Berkenbroek

1. Zachte berk (Vuntus*) is de dominante boomsoort. De standplaats is matig zuur tot zuur, vochtig tot matig nat, mesotroof tot matig eutroof.

2. Zwarte els (Vuntus*) geeft relatief basenrijke (en voedselrijke) omstandigheden aan. De standplaats is mesotroof tot eutroof, neutraal tot matig zuur, zeer nat tot matig nat.

3. Bitterzoet (Vuntus*) duidt relatief natte en basenrijke plaatsen aan. De standplaats is neutraal tot zwak zuur, eutroof tot matig eutroof, zeer nat/nat tot matig nat.

4. Riet (Vuntus*) treedt op relatief natte en voedselrijke plaatsen op. De standplaats is eutroof tot matig eutroof, zeer nat tot matig nat, neutraal tot matig zuur.

5. Moerasviooltje en Waternavel

(Vuntus*) zijn soorten van regenwaterlenzen. De standplaats is matig zuur tot zuur, mesotroof, nat/matig nat tot matig nat.

6. Veenmos-soorten (Vuntus*) zijn kenmerkend voor de gemeenschap: in een aantal gevallen is een dik Veenmos-tapijt aanwezig. (Volgens Clerkx et al., 1994, zijn veenmossen differentiërend voor de Subassociatie met Veenmos van het Zompzegge-Berkenbroek). Onder invloed van verdroging verdwijnen de veenmossen om plaats te maken voor Pijpestrootje en bijvoorbeeld Haarmos.

7. Gestreepte witbol (Vuntus*) duidt op relatief droge omstandigheden. De standplaats is matig nat tot droog, eutroof tot matig eutroof, neutraal tot matig zuur.

8. Pijpestrootje (Vuntus*) komt meestal voor in dit vegetatietype in lage bedekkingen, maar gaat bij verdroging sterk domineren.

4

REFERENTIEGEBIEDEN

In dit hoofdstuk worden lokale typen, fenomenen en processen beschreven; voor regionale (getoetste) beschrijvingen zie hoofdstuk 2.

4.1 De Weerribben, een moeras in Noordwest-Overijssel

Het moeras de Weerribben ligt in het uiterste noordwesten van Overijssel en maakt deel uit van het laagveengebied dat zich heeft ontwikkeld tussen de hogere gronden van het Drents Plateau en de afzettingen van de voormalige Zuiderzee. Op een ondergrond van dekzanden en beekafzettingen heeft zich een pakket afgezet van veenmosveen of riet/zeggeveen, afhankelijk van de voedselrijkdom ter plekke.

Vooraf in het begin van de 18de eeuw werd in dit gebied veen gewonnen. De kwaliteit van het oppervlaktewater is in de loop van de tijd sterk veranderd. In het verleden werd het oppervlaktewatersysteem gevoed door water uit de beeksystemen van het Drents Plateau en het oerstroombdal van de Overijsselse Vecht. De ontwatering van dit 'voedingsgebied' en het laagveengebied zelf is geïntensiveerd, en ten gevolge van het zeer lage waterpeil in de omliggende polders treedt tegenwoordig in het hele gebied een aanzienlijke wegzijging op. De Weerribben maken echter deel uit van de boezem van Vollenhove waar het peil in de open vaarten min of meer constant op een relatief hoog peil gehouden wordt, waartoe 's zomers eutroof oppervlaktewater moet worden ingelaten. Dit is IJsselmeerwater, dat sterk vervuild is in vergelijking met het oorspronkelijke gebiedseigen oppervlaktewater. Maar ook het gebiedseigen water is onder meer ten gevolge van de geïntensiverde landbouw veel nitraat- en fosfaatrijker geworden. In het midden van de jaren zeventig is een dieptepunt in de waterkwaliteit opgetreden, waarbij het zelfs licht brak was⁷². Dit hing ook samen met het optreden van enkele zeer droge zomers,

waardoor zeer veel water moest worden ingelaten. Verschillen in hydrologische isolatie leiden ertoe, dat de kraggen in de regenarme tijd meer of minder onder invloed komen van infiltrerend boezemwater. De grote verschillen in het gehalte aan voedingsstoffen van boezem- en regenwater bepalen in sterke mate welke planten zich vestigen (ZIE PAR. 4.1.1). Daarnaast zijn ook beheersmaatregelen, zoals maaien en branden, het bevoeien ten behoeve van de rietcultuur en het kappen of trekken van bomen, van invloed.

Er is materiaal geselecteerd dat betrekking heeft op 5 lokaties in dit meer dan 3000 ha grote reservaat. Van de lokatie 'Stobbenribben' was veel materiaal beschikbaar over zowel vegetatie als abiotiek. Van vier andere lokaties waren gegevens in beperktere mate beschikbaar, maar het materiaal gaf toch een goed beeld van de veranderingen in de vegetatie over een periode van ruim tien jaar. Vanwege het verschillende karakter van het beschikbare materiaal werd gekozen voor een presentatie in twee aparte beschrijvingen, 4.1.1 en 4.1.2.

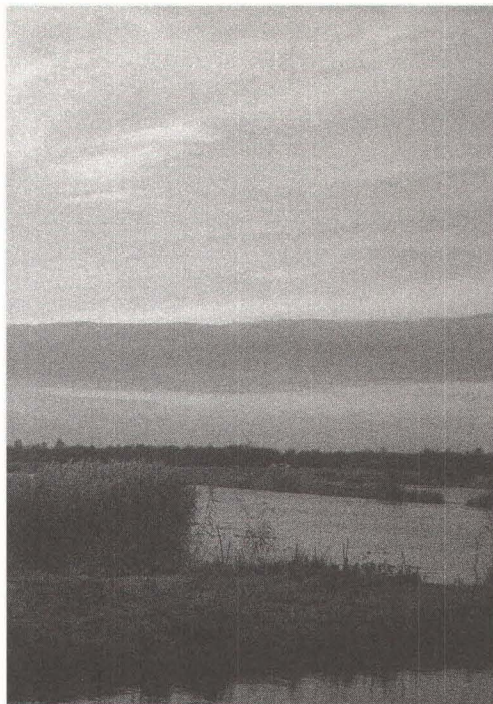
72. Van Wirdum, 1989; 1991

4.1.1 De Stobbenribben, een grondig onderzocht kraggencomplex in de Weerribben

Beschrijving van het onderzoeksgebied

De 'Stobbenribben' is een kraggencomplex in het noordoostelijk deel van de Weerribben, in het oorspronkelijke zeggeveen-gebied. Dit terrein is in het begin van deze eeuw verveend⁷³, waarna weer verlanding is opgetreden. Het omvat vier lange kraggen in door ribben gescheiden petgaten, die aan de smalle noordoostzijde in open verbinding staan met de Achtersloot en via deze met het boezemwater. Aan de andere smalle zijde, in het zuidwesten, ligt de Tjaskersloot. De petgaten zijn van deze sloot gescheiden door een strook onvergraven veen. De tjasker aan het eind van deze sloot maalde in het verleden bij harde wind wat water op de zuidwestrand van de kraggen, maar dit molentje is vooral een toeristisch object en is rond 1982 buiten werking gesteld⁷⁴. De zandondergrond vertoont in de Stobbenribben vrij veel reliëf met een diepte van 1,6 tot 3,6 m beneden maaiveld. In 1965 werd opgemerkt dat in tegenstelling tot vroeger de vegetatie niet meer regelmatig en goed werd gemaaid. Tegenwoordig wordt een zomermaai-beheer toegepast, en dit beheer wordt ook al in 1973 genoemd. Maar een van de kraggen is pas in 1977 in zomermaai-beheer genomen nadat eerst boompjes waren gerooid en de kragge een keer in de winter was gemaaid.⁷⁵

Door de opbouw van het gebied neemt in de loop van het jaar de invloed van boezemwater dan wel regenwater toe of af, afhankelijk van wegzijging, neerslaghoeveelheid en verdamping. De weerstand van de drijvende kragge, die veel groter is dan die van



Petgaten langs de Hoogeweg (Weerribben)

de water- en baggerlaag onder de kragge, is een van de andere factoren die een rol spelen met betrekking tot de voeding van het maaiveld met boezemwater dan wel regenwater. Verder is de invloed van het boezemwater dichtbij de Achtersloot groter dan er verder vandaan. Op enige afstand van de sloot treedt in de kragge een sterke invloed van regenwater op en er kan worden verondersteld dat tengevolge daarvan de grondwaterstanden daar meer wisselen. Het is niet aannemelijk, dat in de Stobbenribben kwel optreedt, in ieder geval niet gedurende de laatste decennia. Er zijn

73. De volgende beschrijving is grotendeels ontleend aan Van Wirdum, 1981; 1982; 1991

74. E. Piek, mondelinge mededeling

75. Van Zon-van Wagtenonk, 1965; Bergmans, 1975; Bredenbeek et al., 1979

enkele argumenten om aan te nemen dat kwelwater nooit een rol, of althans geen grote rol, heeft gespeeld en er treedt al zeker sinds ca. 1955 een sterke wegzijging op.

Geselecteerde gegevens⁷⁶

- vegetatiekarteringen met lokale typologie, van 1965, 1973, 1979, en (zeer globaal) 1983; en in het totaal ruim 250 opnamen⁷⁷
- aan de karteringen van 1973 en 1983 gekoppeld hydrologisch onderzoek⁷⁸
- hydrologisch onderzoek van 1973-1976⁷⁹
- hydrochemische gegevens van 1980 tot 1983⁸⁰
- een onderzoek naar de voedingsstoffen-huishouding rond 1985⁸¹
- gegevens over het inlaten van boezemwater in de Weerribben van 1966 t/m 1989⁸²

Verwerking

Bij nadere beschouwing bleek elke typologie die bij de verschillende karteringen was opgesteld, vooral op de physiognomie van de vegetatie gebaseerd te zijn en de indelingen zijn, voorzover mogelijk, op een aantal punten herzien⁸³ aan hand van de vegetatiekaarten en enkele op dezelfde plaats her-

haalde opnamen⁸⁴. De variatie in vegetatietypen werd geïnterpreteerd in relatie tot optredende successie- en degradatieprocessen. De relatie tussen vegetatie en abiotiek is beschreven en geïnterpreteerd aan de hand van de gegevens van 1973, omdat in dat jaar hydrologisch onderzoek is verricht tegelijkertijd met een vegetatiekartering. Er waren van 19 plaatsen watermonsters beschikbaar, die op verschillende diepten waren genomen⁸⁵. De hydrologische informatie uit 1983 (EGV-kaart en EGV-profielen) is gebruikt om de beschrijving te staven.

Vegetatietypen waarvoor lokale indicatorsoortenlijsten zijn gemaakt

- RG Kleine lisdodde [Riet-verbond]
- Galigaan-associatie
- Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge
- Veenmosrietland⁸⁶
- rompgemeenschappen van het Dotterbloem-verbond

De vegetatietypen in relatie tot de hydrologie

De RG Kleine lisdodde [Riet-verbond] en de Galigaan-associatie waren aanwezig op plaatsen waar water boven het maaiveld

76. De Stobbenribben is van oudsher een van de onderzoeksobjecten van het Hugo de Vrieslaboratorium van de Universiteit van Amsterdam en van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN). Van Wirdum (1972, 1973, 1982, 1989, 1991) is bronhouder van veel van de gegevens over deze lokatie en gaf toestemming voor gebruik ten behoeve van deze studie.

77. Van Zon-van Wagtenonk, 1965; Bergmans, 1975; Bredenbeek et al., 1979; Boeye, 1983.

Een vegetatiekartering uit 1985/86 bleek te globaal voor gebruik.

78. Bergmans, 1975; Boeye, 1983

79. Toubert, 1973; Vromer et al., 1974; Brandsma, 1975; Vegt, 1978

80. Van 4 monsterplaatsen op 22 data, verstrekt door G. van Wirdum

81. Kooijman, 1985; Verhoeven et al., 1988

82. Daar de kwaliteit van het aangevoerde oppervlaktewater samenhangt met de inlaatplaats zijn deze gegevens van belang voor evaluatie van lange termijn-effecten (Van Wirdum, 1989).

83. Voor de gegevens van Van Zon-van Wagtenonk, 1965, is dit niet gebeurd, daar deze niet geautomatiseerd beschikbaar waren.

staat. Waar Kleine lisdodde domineert is de kragge slap en staat 5 tot 20 cm onder water (ZIE FIG. O); de Galigaan-kragge staat bijna overal 20 tot 30 cm onder water en is slap tot vrij stevig⁸⁷. Monsters van enkele standplaatsen van deze gemeenschappen tonen een EGV met gemiddelde waarde voor de Stobbenribben. De beide associaties nemen in een reeks van voedselrijk/eutroof naar zeer voedselarm/oligo-troof in de Stobbenribben een intermediaire positie in. De pH ligt in het neutrale traject. Verschillen tussen oppervlakkig en dieper genomen monsters duiden bij beide gemeenschappen op een gelaagdheid van watertypen. Alles wijst erop dat de vegetaties voornamelijk door van onderen komend boezemwater gevoed worden maar er niet door overstromd raken. Er is tevens aan de oppervlakte duidelijk ook de invloed van regenwater aanwezig. Daardoor treden oppervlakkig zwak tot matig eutrofe omstandigheden op.

De Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge komt voor op vrij slappe, maar meestal wel begaanbare kraggen die veel poeltjes of slenken en bulten van zeggen en mos vertonen (ZIE FIG. O). Er staat vaak tot 30 cm water in de slenken⁸⁸. De

standplaatsen van de gemeenschap laten meestal vrij hoge EGV-waarden zien (ZIE FIG. Q) en relatief hoge pH-waarden (6,1-7,9). Dit duidt op beïnvloeding door boezemwater. In het vroege voorjaar treden er soms lage EGV-waarden op waarbij de kragge sterk door lokaal geïnfilteerd regenwater beïnvloed wordt. De HCO₃⁻, Ca- en Mg-gehalten zijn er ongeveer even hoog als in monsters van aangrenzende sloten, de SO₄⁻, Na- en Cl-gehalten wat lager. Over het algemeen zijn de condities wat minder voedselrijk en basenrijk dan in de sloten. Het valt verder op, dat in vergelijking met de monsters uit het Veenmosrietland, de EGV-waarden van oppervlakkige en diepere monsters meer overeenkomst vertonen (ZIE FIG. P). Waar de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge voorkomt wordt dus de kragge vooral door boezemwater gevoed, hoewel er toch wel van enige hydrologische gelaagdheid sprake is en van een lichte regenwaterinvloed aan de oppervlakte.

Waar het Veenmosrietland in de Stobbenribben voorkomt, is de kragge meestal stevig en relatief droog, al dan niet reliëfrijk, maar zonder veel poeltjes (ZIE FIG. O). Op basis van dominanties van verschil-

84. Acht opnamen. Bredenbeek et al., 1979 en Boeye, 1983

85. De calciumgehalten in deze monsters zijn door analyse-problemen systematisch te laag (Van Wirdum, mondelinge mededeling); daardoor konden de monsters onderling worden vergeleken, maar niet met monsters uit andere jaren en daardoor zijn ze niet te classificeren. Het algemene beeld dat de monsters van dit jaar geven is in overeenstemming met de analyse van de reeks uit 1980-1983 (Van Wirdum, 1991). De Na- en Cl-gehalten zijn relatief hoog in de monsters van 1973. Dit heeft te maken met de kwaliteit van het boezemwater, die in deze periode slecht was.

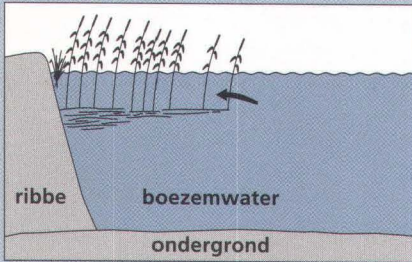
86. Er zijn varianten onderscheiden met resp.: • Slap veenmos; • Sparrig veenmos; • Slank veenmos; • Stijf veenmos; • Glanzend veenmos; • Gewimperd veenmos.

87. Bergmans, 1975. Zie ook tekst bij tab. 3.5, pag. 45

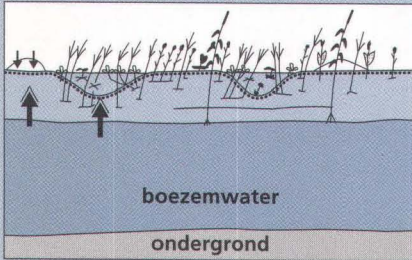
88. Bergmans, 1975

FIG. O

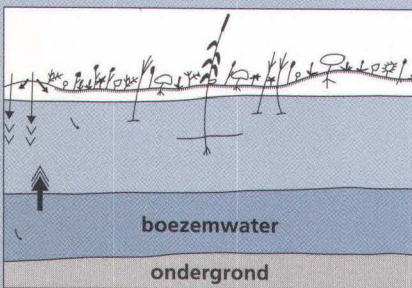
Enkele vegetatieprofielen van kraggen van de Stobbenribben (Jalink, 1991)



RG Kleine lisdodde [Riet-verbond]



AS van Schorpioenmos en Ronde zegge



Veenmosrietland

lende soorten Veenmos zijn varianten te onderscheiden. Maar voor het maken van een onderscheid tussen de standplaatsen van deze subtypen zijn te weinig abiotische gegevens beschikbaar. Op de standplaatsen van deze gemeenschap is de EGV-waarde altijd relatief laag (69-154, zie FIG. Q). Ook de pH is laag (4,5-6,3) evenals de concentraties van enkele geanalyseerde belangrijke ionen. Bij deze gemeenschap staat de kragge dus vooral onder invloed van regenwater en de omstandigheden zijn bij benadering oligotroof. Er hoort zich bovenin de kragge een dikke regenwaterlens op en het regenwater wordt door de sponswerking van de veenmossen vastgehouden. Een duidelijk verschil in EGV tussen oppervlakkige en diepere monsters geeft een gelaagdheid in watertypen aan. In de bovenlaag van de kragge overheerst de invloed van regenwater, in de onderlaag vertoont het water verwantschap met boezemwater (ZIE FIG. P).

De rompgemeenschappen van het Dotterbloem-verbond komen in de Stobbenribben voor op plaatsen waar de kragge zeer stevig en matig nat is, en het oppervlak door de aanwezigheid van slenken een matig reliëf toont. De pH ligt in het neutrale traject (7,2 is gemeten) en de hydrochemische analyse toont naast vrij veel Ca en HCO₃, hoge gehalten aan Na en Cl. De EGV-waarde is in dit deel van de kragge relatief hoog (ZIE FIG. Q), weinig variabel en toont geen gelaagdheid (ZIE FIG. P). Op de standplaatsen van deze vegetatie heersen dus voedselrijke en relatief basenrijke omstandigheden. Alles wijst erop dat de vegetatie het grootste deel van het jaar onder invloed van boezemwater staat en daarmee ook overstromd kan raken.

Op de overgang van ribbe naar kragge zijn rompgemeenschappen van het Biezeknop-

pen-Pijpestrootjes-verbond⁸⁹ gevonden en wel steeds op een overgang naar het Veenmosrietland. Gezien deze positie zal dit type voornamelijk door regenwater en door in de ribben geïnfiltreerd water worden beïnvloed, waarbij sterk wisselende waterstanden en soms overstromingen voorkomen. De kragge is ter plekke zeer stevig.

Vegetatie en ruimtelijke abiotiek, successie en degradatie

De vroege verlandingsstadia zijn alleen in het oudere onderzoeksmateriaal van de Stobbenribben vertegenwoordigd, tenzij men de Galigaan-associatie als een van de eerste stadia beschouwt⁹⁰. Waarschijnlijk staan matten van wortels van Riet, die vooral zijdelings vanuit de ribben uitgroeiden, aan het begin van de kraggevorming in de Stobbenribben. Meer naar het midden van de petgaten heeft misschien ook de Rompgemeenschap van Holpijp [Klasse der kleine Zeggen] een rol gespeeld.

De RG Kleine lisdodde [Riet-verbond] bedekte een groot oppervlak van de vier kraggen in 1965, en in 1973 nam deze gemeenschap plaatselijk nog een aanzienlijke oppervlakte in. In 1979 was de Kleine lisdodde die dit vegetatietype bepaalde, verdwenen. Dit verdwijnen, ten gunste van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge dan wel het Veenmosrietland, wordt door diverse auteurs⁹¹ beschouwd als een gevolg van het gevoerde maaibeheer, in combinatie met de van nature optredende successie. Kleine lisdodde is slecht bestand tegen het gevoerde zomermaaibeheer en mogelijk gevoelig voor de voedselarmere

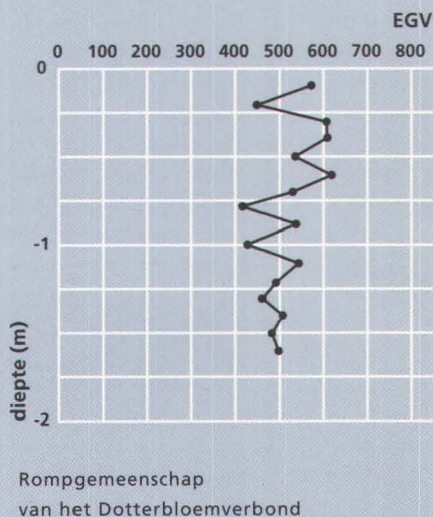
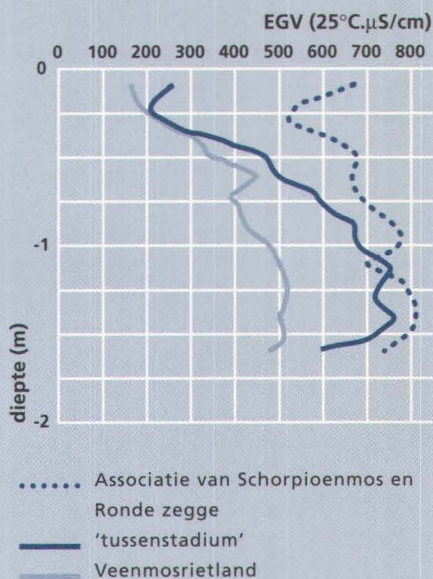
89. Het type werd slechts door een enkele opname vertegenwoordigd.

90. Westhoff et al., 1971

91. Bredenbeek, 1979, Boeye, 1983

FIG. P

Enkele EGV-profielen van kraggen van de Stobbenribben (EGV naar Touber, 1973)



omstandigheden en de verzuring die optreden bij het dikker worden van de kragge.

De Galigaan-associatie is plaatselijk vervangen door het Veenmosrietland. Deze verandering moet worden geïnterpreteerd als een gevolg van verarming en verzuring van de bovenlaag van de kragge⁹². Aanzienlijke velden behorend tot deze associatie hebben zich gehandhaafd. De soort lijkt goed bestand tegen het gevoerde maai-beheer en heeft er mogelijk juist voordeel van, omdat het de successie vertraagt die normaal optreedt als gevolg van strooisel-oehoping.

De Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge komt in de Stobbenribben plaatselijk op de kraggen voor. Bij het toegepaste zomermaai-beheer kan onder invloed van geleidelijke verzuring de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge verschillende ontwikkelingsfasen doorlopen in de richting van het Veenmosrietland. Er vinden veranderingen plaats in het micro-reliëf van de kragge. Tevens wordt de kragge geleidelijk dikker. Daardoor wordt de bovenlaag minder goed bereikbaar voor het boezemwater en kan de invloed van regenwater toenemen. Er treedt dan minder aanvoer van voedingsstoffen op en de bovenlaag verzuurt. Deze veranderingen in waterkwaliteit verklaren het ontstaan van veenmostapigten, dat wil zeggen de ontwikkeling van het Veenmosrietland in de Stobbenribben.

Vele van de soorten die in de Stobbenribben in de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge een vooruitgang vertoonden tussen 1979 en 1983 (Blauwe zegge, Geelgroene zegge, Kruiwilg) kunnen ook worden aangetroffen in hooilanden behorend tot het Blauwgrasland⁹³. De soorten die een achteruitgang vertoonden zijn soorten

van poelen en natte plekken (bijvoorbeeld Blaasjeskruid-soorten), eutrafente soorten die vooral in het Dotterbloem-verbond voorkomen (bijvoorbeeld Pinksterbloem), een aantal veelvuldig op relatief zure plaatsen voorkomende soorten (bijvoorbeeld Ronde zonnedauw) en soorten van relatief natte maar (zwak) zure omstandigheden, zoals Moeraswederik en Veenmos. De interpretatie die aan deze verandering kan worden gegeven, is, dat de kragge op de betreffende plaatsen droger of minder reliëfrijk (minder poelen) is geworden, en ook minder voedselrijk (minder invloed van boezemwater of toegenomen uitspoeling).

In het Veenmosrietland komt een aantal immerse soorten uit voorgaande successiestadia, vooral de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge, nog vrij veel voor. In de Stobbenribben zijn in de loop van de tijd plaatselijk in deze vegetatietypen, vooral in de moslaag, veranderingen opgetreden die wijzen op een beginnende ontwikkeling in de richting van de Moerasheide. Ook het verschijnen van enkele soorten van zure standplaatsen, zoals bijvoorbeeld Gewone dophei, wijst op zulk een ontwikkeling.

Op sommige plaatsen is tussen 1965 en 1983 het Veenmosrietland verdwenen ten gunste van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge, hetgeen een stap terug in de successiereeks betekent. Een vergelijking van drie opnamen van het Veenmosrietland uit 1979 en 1983 laat een vooruitgang zien van soorten uit de poelen (bijvoorbeeld Klein blaasjeskruid, Schorpioenmos). Daarnaast is een aantal meer eutrafente soorten naar voren getreden (bijvoorbeeld Kale jonker). Opvallend is verder de vooruitgang van Spaanse ruiter in deze opnamen, terwijl Biezeknoppen

juist achteruit gaat. Het feit dat daarbij lokaal soms een toename van Stijve zegge optreedt, duidt op een ontwikkeling naar relatief eutrafente omstandigheden. De interpretatie van deze veranderingen in soortensamenstelling is, dat de kragge waar de opnamen gemaakt zijn, meer natte plekken heeft gekregen en basen- en voedselrijker is geworden. Daardoor is de vegetatie als het ware teruggezet in de successiereeks naar een vorm die in de richting wijst van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. Dit hangt mogelijk samen met een sterkere invloed van boezemwater en een afgenomen regenwaterinvloed⁹⁴.

Op een van de kraggen is rond 1970 Haarmos in grote hoeveelheden in het Veenmosrietland gaan optreden. Dit is zeer waarschijnlijk een gevolg geweest van het feit dat deze kragge tijdelijk als pad gebruikt is⁹⁵. Deze soort heeft sindsdien op de kragge stand gehouden. Op de aangrenzende ribbe komt Haarmos eveneens veel voor. In beide gevallen kan een sterke mineralisatie de directe oorzaak zijn van het veelvuldig voorkomen van deze soort.

Over mogelijke ontwikkelingen in de rompgemeenschappen van het Dotterbloemverbond valt uit het materiaal van de Stobbenribben weinig op te maken. Door de invloed van boezemwater, dat de standplaatsen zowel infiltreert als periodiek overstroomt, treden eutrofe omstandigheden op, zich uitend in het voorkomen

92. Deze successie verloopt gewoonlijk snel, mede door de grote hoeveelheden strooisel die door Galigaan zelf geproduceerd worden (Jasnowski, 1977 & 1978). (ZIE OOK PAG. 45)

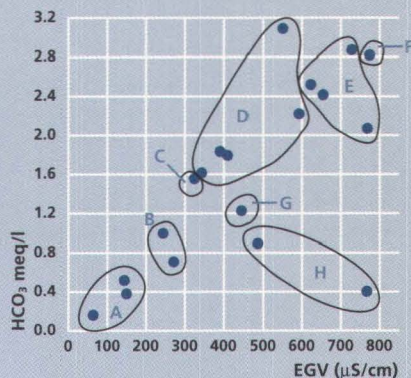
93. Jalink en Jansen, 1989

94. Boeye, 1983

95. Bredenbeek et al., 1979; Boeye, 1983; Bergmans, 1975

FIG. Q

Voedselrijkdom en basengehalte in de Stobbenribben.



- A Veenmosrietland
- B Overgang van Veenmosrietland en AS van Schorpioenmos en Ronde zegge
- C RG van Kleine Iisdodde [Riet-verbond]
- D AS van Schorpioenmos en Ronde zegge
- E sloten
- F RG van het Dotterbloemverbond
- G Galigaan-associatie
- H ribben

Grafiek van metingen van de bovenste bodemlaag (hooguit enkele decimeters dik) in de zomer van 1973 (naar Van Wirdum). De EGV-waarde (elektrisch geleidingsvermogen) is een maat voor het totaal aan opgeloste stoffen (ionen) en derhalve zowel voor de voedselrijkdom als voor de basenrijkdom. De HCO₃-concentratie geeft een maat voor het basengehalte en de bufferende werking van het water.

van een aantal eutrafente soorten en soorten van het Dotterbloem-verbond. Sommige soorten wijzen op een combinatie van zeer natte en eutrofe omstandigheden. Het voorkomen van Padderus in deze vegetatie en het voorkomen van een aantal andere soorten uit het Draadzegge-verbond duidt op enige verwantschap met de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. Een vergelijking van de opnamen van 1979 en 1983 van de rompgemeenschappen van het Dotterbloem-verbond toont een achteruitgang van de relatief eutrafente -alsmede van enkele minder eutrafente- soorten van de Klasse der vochtige graslanden. Een aantal soorten uit de Klasse der kleine Zeggen die de gemeenschappen 'begeleiden', zijn daarentegen vooruit gegaan. Deze veranderingen kunnen op een (lokale) vernatting en eventueel toename van de basenrijkdom wijzen.

Een ontwikkeling naar het Blauwgrasland is in de Stobbenribben niet duidelijk vast te stellen. Hier en daar komen langs de ribben **rompgemeenschappen van het Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond** voor. Deze worden voornamelijk gekenmerkt door de dominantie van Pijpestrootje en het voorkomen van soorten als Biezeknoppen, Veelbloemige veldbies en Gewoon reukgras.

4.1.2 PQ-onderzoek aan verschillende kraggen in de Weerribben

Beschrijving van het onderzoeksgebied

In een viertal terreinen zijn PQ's (permanente quadraten, proefveldjes) onderzocht. De lokatie 'Kalenbergergracht' ligt ongeveer in het midden van de Weerribben, 'Lokkenvaart' ligt ten noordoosten daarvan en 'Hamsgracht A' en 'Hamsgracht B' liggen aan de zuidwestrand van het reservaat. Het perceel Lokkenvaart omvat twee volledig aan de ondergrond vastgeslagen kraggen, die sterk geïsoleerd zijn geraakt t.o.v. het oppervlaktewaterstelsel. Daardoor heeft zich hier een steeds dikkere regenwaterlens kunnen vormen. Het beheer bestaat uit eenmaal per jaar in de zomer maaien en afvoeren. Het perceel Kalenbergergracht omvat één kragge, waarvan het beheer in de loop van de onderzoeksperiode van 12 jaar sterk is veranderd. Tussen 1976 en 1983 bestond het beheer uit eens in de twee jaar maaien en afvoeren en verder niets doen; in 1984 is gemaaid in november; in 1986 en 1987 bestond het beheer uit wintermaaien en bevloeien (beheer in 1985 en 1988 onbekend). De percelen Hamsgracht A en B omvatten rietland dat wordt bevoeid en in de winter gemaaid.

Geselecteerde gegevens

- vegetatieopnamen uit 1976 - 1988 die betrekking hebben op 56 permanente quadraten⁹⁶

96. Beschikbaar gesteld door J. Kleuver, niet gepubliceerd. Het zijn meestal per lokatie aan elkaar grenzende proefvlakken van 8 bij 8 meter, die in het geheel zijn opgenomen. De regelmaat waarmee dit gebeurd is, varieert. Een aantal PQ's is bijna jaarlijks opgenomen, andere zijn in de loop van deze 13 jaar slechts 4 of 5 maal opgenomen.

Verwerking

De vegetatieopnamen werden geordend in een aantal tabellen. De veranderingen die in de PQ's gedurende de onderzoeksperiode zijn opgetreden werden beschreven en geïnterpreteerd aan hand van tabellen waarin de presentie van soorten werd weergegeven. Omdat bedekkingen van soorten sterk bepaald worden door het tijdstip van opname, zijn verschillen in bedekkingscijfers niet geïnterpreteerd.

Vegetatietypen waarvoor lokale indicatorsoortenlijsten zijn gemaakt

- Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie;
o.a. met dominantie van Stijve zegge
- Veenmosrietland
- Moerasheide

Vegetatie en ruimtelijke abiotiek, successie en degradatie

Lokkenvaart

In 1976 kon de vegetatie van Lokkenvaart tot het Veenmosrietland gerekend worden, zij het als een vroeg, soortenrijk stadium. Er kwam nog een groot aantal soorten uit eerdere successiestadia voor (Riet-klasse, Klasse der kleine Zeggen, Klasse der vochtige graslanden). Tussen 1976 en 1988 is een ontwikkeling in de richting van de Moerasheide opgetreden. Daarbij is het grootste deel van de soorten uit eerdere successiestadia verdwenen. Op de kragge kwamen poeltjes voor met mesotroof basenrijk water, met daarin bijvoorbeeld Blaasjeskruid-soorten. Door de toenemende isolatie ten opzichte van het oppervlaktewater moet op den duur de invloed van regenwater zijn toegenomen. Het gevolg was dat steeds zuurdere en voedselarmere omstandigheden gingen optreden. De veenmoslaag heeft zich tussen 1976 en 1988 gesloten. Door de zeer zure omstandigheden die aan de



Juist gemaaid rietland aan de Hamsgracht (Weerribben)

oppervlakte gingen heersen, konden bepaalde soorten niet meer kiemen⁹⁷, en een aantal planten die zich via kieming moeten handhaven, verdween. Ook verdwenen vele planten die niet in staat waren met hun wortels een diepte met neutrale pH te bereiken. Van de eutrafente soorten uit de Riet-klasse zijn in 1988 alleen enkele diep wortelende soorten overgebleven: Riet en Stijve zegge. Het aantal soorten uit de Klasse der kleine Zeggen is geleidelijk afgenomen, maar sommige soorten hebben zich kunnen handhaven. De soorten uit de Klasse der vochtige graslanden zijn afhankelijk van mesotrofe tot eutrofe, basenrijke omstandigheden. Deze planten zijn allemaal verdwenen, waarbij de relatief zuurminnende en mesotrafente soorten, met name uit het Biezeknoppen-Pijpestrootjesverbond, als laatste 'vertrokken'. Veenpluis kwam in 1976 in enkele proefvlakken voor en deze soort, die is aangepast aan zure omstandigheden, heeft zich uitgebreid (ZIE OOK FIG. E PAG. 16). Ook andere soorten die zijn aangepast aan zure standplaatscondities, vertoonden tussen 1976-1988 een toename of verschenen in de proefvlakken (vooral soorten met een optimum in de Klasse der hoogveenbulten en vochtige heiden, bijvoorbeeld Ronde zonnedauw en Gewone dophei). Boomsoorten, behalve Zachte berk, zijn achteruit gegaan, waarbij zowel de relatief hoge zuurgraad van de standplaats als het maai-beheer vermoedelijk een rol spelen. Samenvattend: alleen de soorten die aangepast zijn aan zure omstandigheden en de soorten met een diep reikend, uitgebreid wortelstelsel zijn overgebleven.

97. b.v. De Hullu, 1985

98. Van 1979 t/m 1985 zijn geen opnamen gemaakt, maar de geschetste ontwikkeling heeft waarschijnlijk ook op deze periode betrekking.

Kalenbergergracht

Tussen 1976 en 1979 (1985)⁹⁸ heeft de toenemende isolatie van de Kalenberger kragge ten opzichte van het boezemwater, en de daarmee samengaande toename van de invloed van regenwater, geleid tot verzuring en, aan de oppervlakte, ook tot een afname van de trofiegraad. Het totale aantal soorten is niet wezenlijk veranderd, maar er is een verschuiving in de soortensamenstelling opgetreden. In 1976 bevond zich de vegetatie in een vroeg stadium van de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie met veel elementen van het Verbond der grote Zeggen. De vegetatie toonde ook een groot aantal soorten uit de Klasse der vochtige graslanden en uit de Klasse der kleine Zeggen (alle voorkomend met relatief lage presenties). Er trad na 1976 een afname op van soorten van natte omstandigheden, o.a. soorten uit het Verbond der grote Zeggen; verder gingen struiken en bomen achteruit. Tegelijkertijd trad er een toename op van een aantal aan relatief droge omstandigheden gebonden planten uit de Klasse der vochtige graslanden, en van soorten uit de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie die wijzen op oppervlakkig relatief zure, enigszins droge en voedselarme omstandigheden. Tevens gingen Veenmos en enkele, eveneens op zure omstandigheden wijzende, soorten van het Verbond van Zwarte zegge vooruit.

Vanaf 1984-85 werd het zomermaai-beheer veranderd in 'bevoeien en wintermaaien' om via een verbeterde voedingsstoffen- en basenvoorziening de rietproductie te verhogen. Maar de afname van soorten van natte omstandigheden, uit de Riet-klasse en het Verbond der grote Zeggen zet desondanks door. Veenmos en de soorten van het Verbond van Zwarte zegge die aangepast zijn aan zure omstandigheden, nemen

verder toe. Verder treden struiken en bomen weer op. Met uitzondering van enkele relatief zuurminnende soorten die toenemen, gaan de meeste, relatief eutrafente, soorten uit de Klasse der vochtige graslanden nu achteruit. Er lijkt een ontwikkeling in de richting van het Veenmosrietland op te treden. Ondanks het bevoeien worden de omstandigheden kennelijk droger, zuurder en minder eutroof. Dit heeft vermoedelijk te maken met het dikker worden en mogelijk vastslaan van de Kalenberger kragge.

Hamsgracht A

De vegetatie in de proefvlakken van Hamsgracht A in 1976 werd op grond van structuur en soortensamenstelling gerekend tot de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie met een aspect van Stijve zegge. Overal domineerde Stijve zegge en verder kwamen Riet, Kleine lisdodde en Padderus in vrij hoge bedekkingen voor. In lage bedekkingen bevatte de vegetatie ook soorten uit de Klasse der vochtige graslanden en de Klasse der kleine Zeggen. Het totale soortenaantal is in 1976-1988 nauwelijks veranderd. Het aandeel van soorten wijzend op een toenemende invloed van regenwater, dat wil zeggen van soorten van de Klasse der kleine Zeggen, van de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie en van het Veenmosrietland, is toegenomen. Met name Riet, en verder ook soorten van het Riet-verbond, vertonen een lichte toename, hetgeen hoogstwaarschijnlijk een effect is van het bevoeien. Het aandeel van soorten uit het Verbond der grote Zeggen is wat teruggelopen. Waarschijnlijk hangt dit vooral samen met een lagere waterstand in de kragge. Verder is enige verruiging opgetreden met typische ruigteplanten zoals Moeraspirea (en Grote brandnetel). Dit hangt vermoedelijk samen met een eutrofiëring

die ofwel rechtstreeks door de bevoeiing veroorzaakt wordt, ofwel door een wat toegenomen mineralisatie bij een betere doorluchting van de bovenste bodemlagen. In de moslaag hebben zich Veenmos-soorten gevestigd. De vegetatie lijkt zich dus van een vroeg stadium van de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie te ontwikkelen in de richting van het Veenmosrietland. Gezien de nog steeds zeer lage bedekkingen van de veenmossen was dat successiestadium in 1988 echter nog lang niet bereikt.

Samenvattend kan men stellen dat er op Hamsgracht A natuurlijke verzuring van de kragge optreedt, maar dat deze wordt geremd door de invloed van het bevoeien met oppervlaktewater. Waarschijnlijk kunnen de veenmossen zich vooral op de iets hogere delen handhaven, waar het effect van bevoeiing relatief gering of afwezig is.

Hamsgracht B

De vegetatie van Hamsgracht B die in 1976 werd opgenomen kan tot de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie gerekend worden. Naast soorten die differentiërend zijn voor de associatie, en soorten van de Riet-klasse, komen soorten voor van verwante gemeenschappen (vooral Verbond der grote Zeggen, Klasse der kleine Zeggen, Klasse der vochtige graslanden). In een aantal proefvlakken kwam in de moslaag vrij veel Veenmos voor, in andere proefvlakken ontbrak Veenmos. De proefvlakken zonder Veenmos lijken op basis van dominantieverhoudingen van de soorten op de overgang naar het Verbond der grote Zeggen te staan (Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge).

De veranderingen die na 1976 zijn opgetreden, zowel in soortenaantal als -samenstelling, zijn betrekkelijk gering. De opnamen

uit 1988 behoren eveneens tot de Sub-associatie met Moerasvaren van de Riet-associatie. Veenmos en soorten uit het Verbond van Zwarte zegge vertonen een toename, hetgeen samenhangt met verzuuring van de bovenlaag van de kragge, die blijkbaar ondanks het bevoeien optreedt. Er heeft een verschuiving plaatsgevonden in het aandeel van bepaalde planten, vooral van soorten van de Riet-klasse. Riet is bijvoorbeeld naar voren getreden terwijl andere soorten zijn afgenomen. Vermoedelijk wordt de kragge dikker en droger, waardoor de soorten van zeer natte standplaatsen verdwijnen. De bevoeiing van de kragge leidt tegelijkertijd tot een aanvoer van voedingsstoffen. Waarschijnlijk is dit de oorzaak van het toenemen van Riet en van een aantal ruigtesoorten. Vermoedelijk treedt op deze lokatie een langzame algemene ontwikkeling op in de richting van het Veenmosrietland, waarbij de soorten uit de pionierstadia geleidelijk verdwijnen.

4.2 De Gagelpolder, een moerasgebied in de Utrechtse Vechtstreek

Beschrijving van het onderzoeksgebied

In de Gagelpolder ten noorden van de stad Utrecht liggen twee reservaten (van Staatsbosbeheer) en deze omvatten elk een goed onderzocht schraalland: 'Gagelpolder s.s.' en 'Ruigenhoek'. De ondergrond van de polder bestaat uit een NO-ZW gerichte zandrug. Deze ondergrond is afgedekt met een dik, zwak golvend dekzandpakket. Op dit dekzand heeft zich veen ontwikkeld, behalve op de hoogste ruggen. De reservaten liggen in lage delen van de polder met de dikste veenlagen. De Kooidijk, die de noordoostelijke begrenzing van het gebied vormt, is vermoedelijk rond 1339 aangelegd⁹⁹. Het reservaat de 'Gagelpolder s.s.' maakt deel uit van een gebied met een typisch patroon van legakkers en petgaten en enig reliëf (maaiveldhoogte van -40 tot ongeveer 0 cm NAP). Het terrein is verveend, maar het is tenminste vanaf 1850 als grasland in gebruik, dus de vervening heeft vermoedelijk ruim vóór 1850 plaatsgevonden. De veenbodem bestaat uit vrijwel onveraard veenmosveen¹⁰⁰. Het schraalland wordt eenmaal per jaar, eind juli of begin augustus, gemaaid en gehooid. Sinds het begin van de jaren '80 wordt het aangrenzende moerasbos periodiek teruggezet, waarbij gagelstruwelen worden ontzien.

Het terrein 'Ruigenhoek' is relatief reliëfrijk. In de zuidelijke helft zijn zandige, vrij dikke (60-80 cm), maar sterk veraarde veenpakketten te vinden; in het noordelijke deel zijn de veenpakketten veel dunner (40 cm) en minder veraard. Er loopt in lengterichting door het terrein heen een opgeworpen aarden rug, en deze doet dienst als weg naar de erachter gelegen

landbouwpercelen. De zuidelijke helft van het reservaat ligt relatief hoog (tot +30 cm NAP). In de noordelijke, lage helft bevindt zich een laagte (tot -20 cm NAP). Hier ligt een schraalland dat eenmaal per jaar, in augustus, gemaaid en gehooid wordt.

Geselecteerde gegevens

- hydrologisch en hydrochemisch onderzoek, vegetatiebeschrijving, hoogtekaart en globale bodemkaart van 1981/1983 (Ruigenhoek) of 1986/1989 (Gagelpolder s.s.)¹⁰¹
- vegetatiekaart van de Gagelpolder s.s. uit 1989¹⁰²
- elf terreinbeschrijvingen uit de periode 1907-1989¹⁰³
- vegetatieopnamen uit de periode 1950-1980 (22 van moeras/grasland en 22 van bos/struweel)¹⁰⁴

Verwerking

Op basis van de opnamen uit de periode 1950-1980 zijn een typologie voor de graslanden en een typologie voor de bossen en struwelen opgesteld. De moslaag is daarbij buiten beschouwing gelaten, omdat deze niet altijd was opgenomen en in de andere gevallen de mossen niet allemaal waren gedetermineerd. Wel is de indeling in tweede instantie aan de moslaag getoetst. Op grond van de gedetailleerde hydrologische en hydrochemische gegevens werd een duidelijk beeld verkregen van het gebied als systeem: een beeld dat in verband gebracht kon worden met de verspreiding van vegetatietypen. Vervolgens zijn de veranderingen die in de loop van de tijd in de vegetatie zijn opgetreden, in relatie gebracht met processen in het landschap.



Moerasheide in de Gagelpolder

99. Gottschalk, 1956

100. De Mars, 1989. Op de grens van zand en veen is een gyttja-achtig laagje aanwezig. Het dekzand is fijn. De Mars heeft de diepte van het dekzand beneden het maaiveld gekarteerd. Zie ook fig. U.

101. v.d. Ploeg, '83, De Mars, '89. De opnamen van v.d. Ploeg (enkele tientallen) en van De Mars (44) konden niet meer in de typologie worden betrokken vanwege late aanlevering. De opnamen zijn wel gebruikt voor de beschrijving van de ontwikkelingen in het gebied.

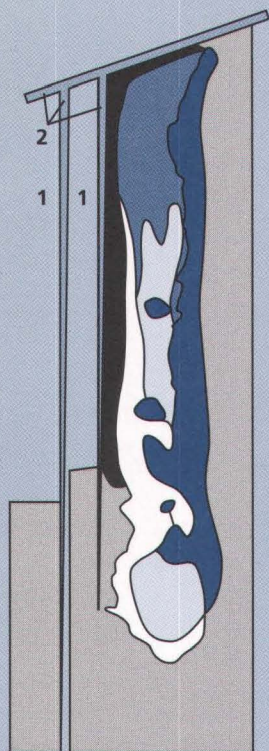
102. Meuleman, 1989

103. De Jong, 1944; Bijl, 1960; Smittenberg, 1969; Kuiper, 1969; Westhoff et al., 1971; Kleijkamp, 1975; Kooman, 1982; Hoegen, 1987; Meuleman, 1989; Cals en Roelofs, 1989

104. behorend bij de bovenstaande beschrijvingen. Zie ook Van den Berg & Schenk, 1982.

FIG. R

Globale vegetatiekaart van het schraalland in de Gagelpolder (naar Meuleman, 1989).



- Moerasvaren-Elzenbroek
- RG Wilde gabel
(Verbond der Berkenbroekbossen)
- Ruigtevegetatie met Moerasspirea etc.
- Blauwgrasland; mosrijke variant
(met Veenmos)
- Moerasheide;
variant met Haarmos
- Moerasheide;
variant met Veenmos
- 1 Weiland
- 2 Sloot

Vegetatietypen waarvoor lokale indicatorsoortenlijsten zijn gemaakt

- RG van Holpijp [Klasse der kleine Zeggen] (verdwenen)
- Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge (verdwenen):
 - variant van *Waterdrieblad* / overgang naar RG van het verbond;
 - variant van *Padderus* / overgang naar *Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge*?
- Blauwgrasland:
 - SA van *Melkeppe* (o.a. variant met *trilveen*soorten);
 - *Typische SA* (o.a. gedomineerd door *Spaanse ruiter*);
 - variant met *Moerasstruisgras* / overgang naar RG van verbond;
 - mosrijke variant / overgang naar *Moerasheide*;
 - overgang naar RG uit de *Pijpe-strootjes-orde*
- Moerasheide:
 - variant met *Veenmos*; • variant met *Haarmos*
- Moerasvaren-Elzenbroek
- Associatie van Sporek hout en Geoorde wilg
- Zompzegge-Berkenbroek

Hydrologie en vegetatie

De reservaten vormen met het overige deel van de polder een hydrologische eenheid. Alle sloten zijn tot in de zandondergrond gegraven. De sloten wateren af in zuidwestelijke richting en deze afwateringsrichting staat haaks op het stromingspatroon van het regionale grondwater¹⁰⁵. Overtollig water wordt aan de zuidwestzijde van de polder door een gemaal op de Vecht geloosd. In droge perioden wordt daar Vechtwater ingelaten. Dit water is voedselrijk en sterk vervuild¹⁰⁶. In het verleden

105. Naar de Maarseveense Plas en de Bethunepolder; De Mars, 1989

106. Meuleman, 1989; Wassen, 1990, Beltman et al., 1988

FIG. T

*Hydrochemische samenstelling van de watertypen
in het schraalland van de Gagelpolder
(naar De Mars, 1989).*

- 1•: v = veenbodern; z = zandbodern;
het op de v of z volgende cijfer is het nummer van
het watertype van Fig. S en Fig. U;
VW = Vechtwater (Meuleman, 1986);
GW = grondwater uit de Vechtstreek (Meuleman, 1986);
RW = regenwater (Meetstation De Bilt);
A = slootwater, zie Fig. U
- 2•: voor Stuyfzandklassificatie zie Fig. J, p.29
- 3•: EGV25 is EGV bij 25°C in µS/cm

type		bodem-				
water	datum	Stuyfzand-type	EGV25	IR	pH	
•1•		•2•	•3•			
v1	1986	F•-Ca SO4	74.0	0.600	4.9	
v2	1986	F•-Ca SO4	92.0	0.714	5.3	
v3	1986	F0-Ca MIX	152.0	0.800	5.4	
v4	1986	F1-Ca HCO3	173.0	0.833	5.7	
v5	1986	F1-Ca HCO3	178.0	0.750	5.8	
v6	1986	F0-Ca SO4	206.0	0.900	5.0	
v7	1986	F0-Ca SO4	249.0	0.792	5.3	
v8	1986	F1-Ca HCO3	262.0	0.739	6.1	
v9	1986	F1-Ca MIX	323.0	0.484	6.0	
z1	1986	F0-Ca MIX	131.0	0.750	5.5	
z2	1986	F1-Ca HCO3	160.0	0.800	5.7	
z3	1986	F2-Ca HCO3	180.0	0.833	6.1	
z4	1986	F1-Ca HCO3	200.0	0.800	5.6	
z5	1986	F1-Ca HCO3	225.0	0.762	5.7	
z6	1986	F2-Ca HCO3	268.0	0.844	5.9	
z7	1986	F3-Ca HCO3	472.0	0.667	6.3	
z8	1986	F3-Ca HCO3	509.0	0.712	6.0	
VW	1984	F2-Ca MIX	964.0	0.475	7.3	
GW	1984	F2-Ca HCO3	280.0	0.871	7.5	
RW	1984	F7-Na SO4	50.0	0.153	4.2	

type	CA	MG	HCO3	SO4	NA	CL	K	FE	AL	NO3	NH4	PO4	SIO2	
bodem	←-----meq/l-----→													
water														
v1	0.3	0.06	0	0.5	0.3	0.2	0.0004	0.0003	0.0002	0.00007	0.0004	0.000100	0.01	
v2	0.5	0.07	0.1	0.7	0.3	0.2	0.00004	0.0007	0.0005	0.00006	0.0003	0.000001	0.01	
v3	1.2	0.14	0.9	0.8	0.4	0.3	0.0001	0.0012	0.0006	0.00009	0.0005	0.000021	0.03	
v4	1.5	0.19	1.4	0.6	0.5	0.3	0.0002	0.0013	0.0003	0.000	0.000	0.000001	0.02	
v5	1.2	0.20	1.2	0.4	0.6	0.4	0.0004	0.0003	0.0001	0.000	0.0002	0.000019	0.02	
v6	1.8	0.16	0.7	1.3	0.4	0.2	0.00007	0.0002	0.0003	0.00002	0.000	0.000001	0.02	
v7	1.9	0.20	0.9	1.5	0.7	0.5	0.00006	0.0004	0.0005	0.00006	0.0002	0.000001	0.04	
v8	1.7	0.24	2.0	0.5	0.8	0.6	0.0008	0.0011	0.0005	0.00016	0.0024	0.000160	0.06	
v9	1.5	0.28	1.6	0.3	1.3	1.6	0.0006	0.0002	0.0003	0.000	0.0029	0.000064	0.02	
z1	0.9	0.12	0.7	0.5	0.3	0.3	0.0002	0.0006	0.0005	0.00002	0.0003	0.000040	0.03	
z2	1.2	0.14	1.2	0.3	0.4	0.3	0.0001	0.0009	0.0006	0.0005	0.0003	0.000012	0.04	
z3	2.0	0.22	2.2	0.2	0.5	0.4	0.0002	0.0008	0.0005	0.0003	0.0003	0.000047	0.07	
z4	1.6	0.21	1.8	0.4	0.7	0.4	0.0001	0.0013	0.00006	0.000	0.00003	0.000006	0.08	
z5	1.6	0.30	1.8	0.5	0.7	0.5	0.0002	0.0017	0.0008	0.000	0.0008	0.000006	0.09	
z6	2.7	0.31	3.1	0.4	0.8	0.5	0.0003	0.0015	0.0023	0.0001	0.0005	0.000040	0.15	
z7	3.0	0.55	4.1	0.2	2.0	1.5	0.0022	0.0001	0.0001	0.00005	0.0014	0.000217	0.08	
z8	3.7	0.59	5.1	0.3	2.2	1.5	0.0025	0.0008	0.0004	0.00008	0.0006	0.000073	0.14	
A1	-	-	3.5	1.2	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-	
A2	-	-	5.0	0.8	-	2.8	-	-	-	-	-	-	-	
VW	3.8	0.9	-	1.3	3.8	4.2	0.2000	-	-	0.30000	-	0.200000	-	
GW	2.1	0.2	-	0.02	0.3	0.3	0.0150	0.004	0.0000	0.00300	-	0.019000	-	
RW	0.02	0.2	-	0.16	0.1	0.1	0.0030	-	-	0.06000	0.0070	-	-	

zijn vermoedelijk in het hele gebied kwel en winteroverstromingen van belang geweest¹⁰⁷. Tegenwoordig is er gedurende het hele jaar sprake van inzijging vanuit de sloten naar het freatisch pakket¹⁰⁸. Tengevolge van het door het waterschap gevoerde peilbeheer zijn de zomerstanden in de sloten, behalve in het noordelijke gedeelte van de Ruigenhoek, hoger dan de winterstanden, hetgeen tegengesteld is aan natuurlijke omstandigheden. De slootpeilen variëren 's zomers tussen -55 tot -40 cm NAP en 's winters tussen -60 tot -50 cm NAP (1981-1989)¹⁰⁹.

In de **Gagelpolder s.s.** is de verspreiding van vegetatietypen (1986/89) duidelijk gekoppeld aan hydrologische en hydrochemische aspecten (ZIE FIG. R, FIG. S, FIG. U, FIG. T). De sloot die aan de lange zijde direct langs het schraalland loopt, is grotendeels verland, en het in de polder ingelaten, vervuilde water heeft een lange weg door laagveengebied afgelegd voor het hier aankwam. Daardoor is de waterkwaliteit onderweg enigszins verbeterd. Deze verlandde sloot is bepalend voor de hydrologische en hydrochemische condities in dit terrein¹¹⁰. In droge perioden infiltreert water vanuit deze sloot in het veen, in natte perioden draineert de sloot het veen (ZIE FIG. U). In het zandpakket onder de schraallandvegetaties is relatief schoon, basenhoudend water (CaHCO₃-type) aanwezig. Er vindt echter geen aanvoer van dit water naar het maaiveld plaats. Langs de sloot ligt een zone met wisselende waterkwaliteit. De ruigtevegetatie met Moeraspirea etc.¹¹¹, die zich in deze zone bevindt, wordt vooral gevoed door infiltrerend, relatief voedselrijk slootwater¹¹². Op enige afstand van de sloot is het bovenste water, althans in natte perioden, zuur en zacht (CaSO₄-type of CaMIX-type). Hier bevindt zich de Blauwgrasland-vegetatie,

en wel de mosrijke variant (met Veenmos). Op de meest geïsoleerde plaatsen, waar ook in de zomer het water van een arm type is (F0-CaMIX) terwijl het ook ca. 5 cm dieper wegzakt, komt de Moerasheide voor (variant met Veenmos). Bij iets lagere waterstanden (5-10 cm lager) en enige zijdelingse aanvoer van slootwater, komt de Haarmos-variant van deze gemeenschap voor (F1-CaHCO₃). In de Gagelpolder s.s. is de Moerasheide gebonden aan matig zure tot zure, matig natte tot sterk verdroogde, mesotrofe tot oligotrofe omstandigheden¹¹³.

In de **Ruigenhoek** worden de vegetatietypen vooral bepaald door de hoogteligging en het grondwaterstandsverloop met de daarmee samengaande veraarding van veenpakketten. Langs de noordoost- en noordwestzijde lopen sloten die weliswaar zijn afgedamd, maar toch een eutrofiërende invloed van de omliggende waarbemeste graslanden ondervinden¹¹⁴. Langs de lange zuidoostzijde loopt een sloot die een functie heeft als poldersloot en die rechtstreeks beïnvloed wordt door vervuilde, ingelaten water. Vanuit deze sloot infiltreert water gedurende een groot deel van het jaar in het veen. De plas die aan de zuidwesthoek van het terrein ligt draineert meestal. Het laaggelegen noordelijk deel toont in de wintermaanden (januari-maart)

107. Meuleman, 1989

108. Duel, 1986 cit. De Mars, 1989

109. De Mars, 1989

110. Kooman, 1982 en De Mars, 1989

111. Voor dit vegetatietype is geen indicatorenlijst opgesteld vanwege ontoereikende gegevens. Overgangen naar Blauwgrasland komen voor: zie vervolgttekst.

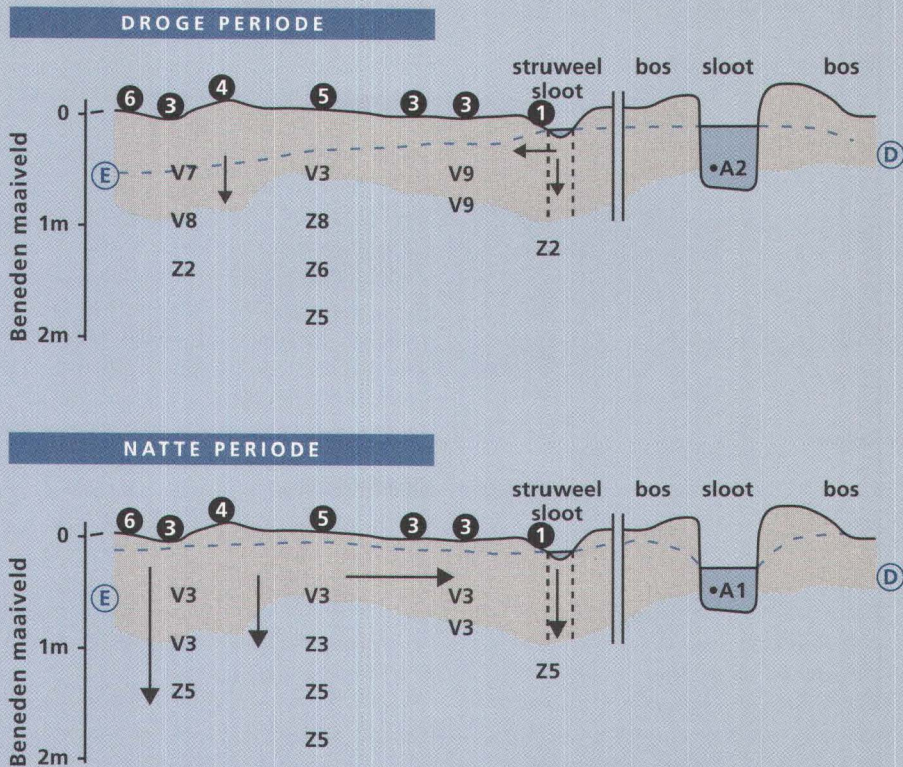
112. Augustus '86: op 50 cm diepte F1-CaHCO₃-water met pH 5,8-6,1; De Mars, 1989

113. De Mars, 1989

114. Van der Ploeg, 1983

FIG. U

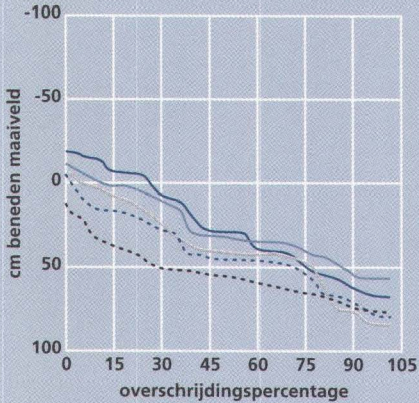
Het schraalland van de Gagelpolder als hydro-ecologisch systeem;
 een verticale doorsnede tijdens een natte en een droge periode (naar De Mars, 1989).



- (E) (D) ligging van de doorsneden in Fig. S
- veen (op zandondergrond)
- waterspiegel in veenpakket (is grondwaterstand)
- stromingsrichting
- (V) buis in veen en nr. watertype (zie Fig. T)
- (Z) buis in zand en nr. watertype (zie Fig. T)
- (A) slootwater (zie Fig. T)
- (1) ruigtevegetatie met Moerasspirea etc.
- (3) mosrijke variant (met Veenmos) van het Blauwgrasland
- (4) Blauwgrasland/Moerasheide
- (5) soortenarm Blauwgrasland/Moerasheide
- (6) Moerasheide

FIG. V

Overschrijdingsduurlijnen van de grondwaterstand van enkele vegetaties van het schraalland van Ruigenhoek (naar van der Ploeg, 1983; metingen januari-november '81).



Een duurlijn geeft het aantal dagen weer -of het jaarlijks percentage van dagen- dat een bepaalde grondwaterstand wordt overschreden. Uit een duurlijnengrafiek kan bijvoorbeeld de hoogste, laagste en gemiddelde grondwaterstand worden afgelezen (ZIE PAR. 4.2, HYDROLOGIE, RUIGENHOEK).

- Verbond van Zwarte zegge
- RG van de Pijpestrootjes-orde
- Blauwgrasland; variant met Moerasstruisgras (=overgang naar RG van Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond)
- Blauwgrasland; SA met Melkeppe
- Blauwgrasland; SA met Melkeppe

de hoogste waterstanden en in de zomer de laagste. Daardoor treedt hier in de winter afvoer van regenwater op en in de zomer aanvoer van zijdelings infiltrerend slootwater¹¹⁵. In het noordelijk deel wordt de vegetatie gevoed door infiltrerend slootwater. Uit metingen van 1981 blijkt dat in de noordelijke helft het grondwater bijna permanent hoger staat dan in de zuidelijke. Op de laagste en natste plaats behoort de vegetatie tot het Verbond van Zwarte zegge (ZIE FIG. V: waterstand 30% van het jaar boven maaiveld)¹¹⁶. Waar het water minder lang boven het maaiveld staat, komt het Blauwgrasland voor (Subassociatie met Melkeppe en variant met Moerasstruisgras; water meestal minder dan 50 cm onder het maaiveld, hoogstens 20% van de tijd aan of op het maaiveld, en gedurende korte perioden (maximaal 20%) wegzakkend tot 60 - 80 cm). Opmerkelijk is het reliëf en het steile verhang van de grondwaterstand in het noordelijke deel, waardoor relatief sterke horizontale stroming van grondwater mogelijk is. De ontwikkeling naar de Veldrus-associatie die hier optreedt, hangt waarschijnlijk samen met deze lokale omstandigheden¹¹⁷. In de zuidelijke helft van het terrein bestaat de vegetatie uit rompgemeenschappen van de Pijpestrootjes-orde. Hier ligt het grondwaterpeil relatief laag en het grondwater zakt lang en diep weg (ZIE FIG. V: maximumstand is 20 cm onder het maaiveld; en wegzakkend tot 70 - 90 cm). In dit deel van het terrein zijn de veenpakketten sterk veraard, in het noordelijke deel veel minder.

Vegetatie en ruimtelijke abiotiek, successie en degradatie

In de beide schraallanden kunnen de volgende successie- en degradatieprocessen worden onderscheiden. De verlanding is vermoedelijk veelal begonnen met de **Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge** (plaatselijk misschien ook met de **Rompgemeenschap van Holpijp [Klasse der kleine Zeggen]**). Terwijl vervolgens de soorten uit de Riet-klasse terugtraden, werd Waterdrieblad aspectbepalend terwijl ook andere soorten uit de Klasse der kleine Zeggen verschenen (overgang naar de **Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge**). De in 1957 in de Ruigenhoek gemaakte opnamen geven een beeld van deze vroege verlandingsstadia die er inmiddels niet meer voorkomen. Op een aantal plaatsen is een ontwikkeling - mogelijk vanuit de **Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge** - opgetreden waarbij *Padderus* een belangrijke rol ging spelen. Opnamen van deze gemeenschap met *Padderus* zijn in 1974 in de Gagelpolder s.s. gemaakt, maar in het latere materiaal is dit vegetatietype niet meer vertegenwoordigd.

Door het dikker worden van het veenpakket en onder invloed van het gevoerde maai-beheer is de vegetatie overgegaan in een soortenrijk **Blauwgrasland** met vooral **Blauwe zegge** en **Pijpestrootje**. Daarbij zijn soorten zoals *Waterdrieblad* en *Padderus* sterk teruggelopen en zijn de soorten van de Riet-klasse grotendeels verdwenen. In de beide reservaten zijn verschillende vormen van **Blauwgrasland** aanwezig, of aanwezig geweest. **Blauwgraslandvegetaties** met sterk vochtminnende soorten (Sub-associatie met **Melkeppe**, variant met **trilveen**soorten), zoals beschreven van de Gagelpolder s.s. in 1950, 1952 en 1960, komen in de opnamen van 1983 en 1989 nauwelijks meer voor¹¹⁸. Een aantal

soorten is in de tussentijd verdwenen of sterk achteruit gegaan (sommige waren vóór 1950 al uit de Gagelpolder verdwenen¹¹⁹). De achteruitgang hangt onder andere samen met verzuring en verdroging.

Plaatselijk moet sprake zijn van mineralisatie van de bovenste veenlagen door sterk wisselende of lage waterstanden. Waarschijnlijk is dit de oorzaak geweest voor het ontstaan van een **Blauwgrasland-vegetatie** met veel **Moerasspirea** en **Moeraswederik** en **Pijpestrootje** (Subassociatie met **Melkeppe**; variant met ruigtesoorten). Mogelijk heeft deze variant zich ontwikkeld tengevolge van een toegenomen wegzijging (bij sterkere verzuiging kan de sub-associatie overgaan in een uitgesproken ruigtegemeenschap).

In de Gagelpolder s.s. wordt het **Blauwgrasland** in 1989 in de kruidlaag veelal gedomineerd door **Pijpestrootje**, **Spaanse ruiter** en **Blauwe knoop** (Typische sub-associatie). Dit hangt vooral samen met

115. In augustus-september 1982 zijn watermonsters genomen van de zuidelijke helft en deze laten relatief lage waarden voor EGV, HCO₃, Na en Cl zien. Monsters van de noordelijke helft vertoonden relatief hoge waarden (Van der Ploeg, 1983); dit hangt waarschijnlijk samen met de infiltratie vanuit de sloten die in dit seizoen in dit deel van het terrein optreedt.

116. Voor dit vegetatietype is geen indicatorenlijst opgesteld vanwege ontoereikende gegevens.

117. Het ontstaan van de **Veldrus-associatie** in Ruigenhoek is een voor het Laagveendistrict weinig algemene ontwikkeling. **Veldrus** heeft zich in dit reservaat in 1979-1983 waarschijnlijk sterk uitgebreid.

118. Van der Ploeg, 1983 en De Mars, 1989

119. Kooman, 1982; Hoegen, 1987

verdroging. In de Ruigenhoek is Spaanse ruiter sterk achteruit gegaan. Hier komt wel vrij veel Blauwe knoop voor. Waar verzuring en verdroging optrad, zoals in de Gagelpolder in 1957-1979, is Moerasstruisgras het aspect gaan bepalen (variant met Moerasstruisgras). Vergaande verdroging en veraarding van het veen leidde plaatselijk tot een overheersing van grassen, zoals Gestreepte witbol, Gewoon reukgras en Rood zwenkgras (rompgemeenschappen uit de Pijpestrootjes-orde). De mosrijke variant van het Blauwgrasland is gebonden aan vrij natte omstandigheden en sterke verzuring aan de oppervlakte (regenwaterlenzen). Het Veenmos dat veelal in deze variant optreedt (vooral Gewoon veenmos), heeft zich in de Gagelpolder s.s. sinds ca. 1960 sterk uitgebreid¹²⁰, in 1989 treedt de mosrijke variant van het Blauwgrasland in dit terrein duidelijk op de voorgrond en plaatselijk heeft zich zelfs de variant met Veenmos van de Moerasheide ontwikkeld (met Gewone dophei, Veenpluis, Ronde zonnedaau, Wilde gagel). Ook Gewoon haarmos heeft zich in dit terrein sterk uitgebreid en domineert in 1989 plaatselijk¹²¹. Net zoals Pijpestrootje gaat Gewoon haarmos domineren wanneer sterk wisselende en diep wegzakkende waterstanden leiden tot enige mineralisatie van het veen (variant met Haarmos van de Moerasheide).

120. Kleijkamp, 1975

121. Meuleman, 1989

4.3 De Vuntus, een tweede moeras in de Utrechtse Vechtstreek

Beschrijving van het onderzoeksgebied

De Vuntus maakt deel uit van het Loosdrechtse plasseengebied. Het veen is in het westen van het terrein ooit zo'n twee meter dik geweest¹²². Door eerst droge en later natte vervening in het verleden is dit veen grotendeels verdwenen, waarbij vrij grote plassen en een petgaten- en legakker-complex ontstaan zijn. Op enigszins beschutte plekken is verlanding opgetreden en hebben zich meer of minder dikke kraggen ontwikkeld. Naar het oosten toe wigt het veen uit over de onderliggende pleistocene zandlaag. Deze zandlaag reikt hier en daar, vooral in het noordoosten, tot vlak onder het maaiveld¹²³. Op deze plaatsen is weinig veen gewonnen. De begroeiing bestaat uit waterplantengemeenschappen, rietlanden en zeggegemeenschappen, trilveengemeenschappen en moerasbossen en -struwelen. In het oosten omvat het reservaat vrijwel aaneengesloten graslanden.

In het verleden werd de Vuntus vooral gevoed door grondwater uit het Gooi en door regenwater. Inmiddels is het gebied afhankelijk geworden van een kunstmatig peilbeheer, waarbij inlaat van Vechtwater noodzakelijk is¹²⁴. Dit water komt aan twee kanten de Vuntus binnen, namelijk aan de westzijde en aan de oostzijde. Het inlaatwater¹²⁵ leidt in vergelijking met grondwatervoeding tot eutrofer omstandigheden, waardoor in de westelijk gelegen grote plassen algenbloei is opgetreden. Doordat in de Vuntus een hoger peil wordt gehandhaafd dan in het ten noorden ervan gelegen reservaat het Hol, treedt wegzijging naar het Hol op en een zekere doorstroming in combinatie met de inlaat aan

twee kanten. Hierdoor dringt het inlaatwater blijkbaar tot in de kleinste slootjes door.

Geselecteerde gegevens

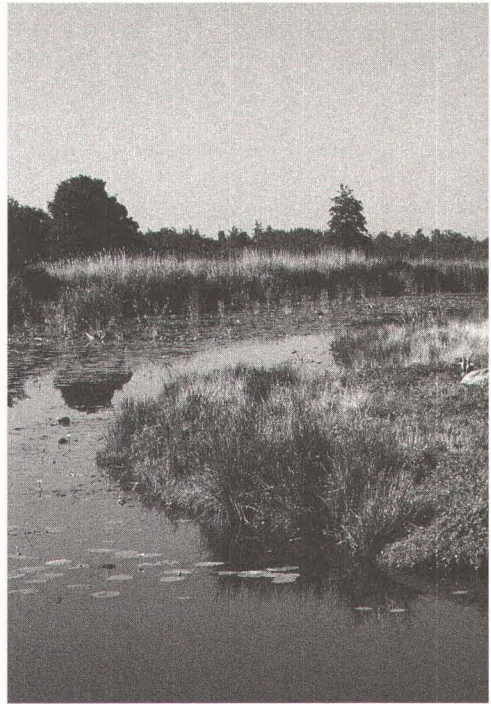
- vegetatiekarteringen van 1962/1964 en 1977 met in totaal 364 opnamen¹²⁶
- enkele (zeer weinig) hydrologische en hydrochemische gegevens, verzameld in verband met de bovenbeschreven karteringen

Verwerking

Op basis van de totale set van opnamen is een lokale vegetatietypologie opgesteld. Daarbij is eerst een opsplitsing gemaakt in waterplantengemeenschappen (die verder buiten beschouwing werden gelaten), bossen/struwelen en andere vegetaties. Daarna zijn de opnamen verder op grond van onderlinge overeenkomst geordend. Op basis van de beschikbare opnamen is onderzocht of in de samenstelling van vegetatietypen belangrijke verschillen optreden tussen 1962/64 en 1977. Over veranderingen in de moslaag kunnen in het geheel geen conclusies worden getrokken, aangezien het twijfelachtig was of deze altijd geheel is opgenomen. In ieder geval werden de veenmossen in 1977 niet op soort gedetermineerd¹²⁷.

Vegetatietypen waarvoor lokale indicatorsoortenlijsten zijn gemaakt

- Mattenbies-associatie
- Typische subassociatie van de Riet-associatie en RG Kleine lisdodde [Riet-verbond]
- Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie (met 4 varianten)¹²⁸
- RG van Kalmoes [Riet-klasse]
- Galigaan-associatie
- Associatie van Waterscheerling en



De Vuntus

-
- 122. De Smidt, 1969
 - 123. Voorrips, 1965
 - 124. De Hullu et al., 1979
 - 125. is zeer rijk aan PO₄, Na, K, Cl en NO₃ en het is hard (De Hullu et al., 1979, Koerselman, 1989; Wassen, 1990)
 - 126. Ott, 1962; Voorrips, 1965; De Hullu et al., 1979. De opnamen werden via de Vechtplassen-dataset (Van den Berg en De Smidt, 1985) verkregen.
 - 127. De interpretatie van verschillen in de samenstelling van gemeenschappen tussen 1964 en 1977 is waar het overgangen tussen typen betrof, gebaseerd op de analyse van De Hullu et al., 1979.
 - 128. Deze varianten zijn: • typische variant • overgang naar Typische SA • variant met elementen van de Pijpestrootjes-orde en Klasse der kleine Zeggen • variant (facies) met Padderus.

Hoge cyperzegge:

- SA met Moerasvaren • SA met Waterdrieblad • Typische SA • overgang naar RG van Verbond der grote Zeggen: resp. RG Oeverzegge, RG Moeraszegge, RG Pluimzegge
- RG van Rietgras [Riet-klasse]
- Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge (met 4 varianten)¹²⁹
- RG van Wilde gagel [Verbond der Berkenbroekbossen]
- Moerasvaren-Elzenbroek
- Associatie van Grauwe wilg en Geoorde wilg en Associatie van Sporkehout en Geoorde wilg
- Zompzegge-Berkenbroek

Vegetatie en ruimtelijke abiotiek, successie en degradatie

Het is te verwachten dat er veranderingen in de verspreiding van vegetatietypen en in de soortensamenstelling van de vegetatietypen zijn opgetreden als gevolg van voortschrijdende successie en verlanding. De tweede belangrijke factor waarmee rekening moet worden gehouden, is de veranderde waterhuishouding. Grotendeels passen de veranderingen in de vegetatietypen, die in de Vuntus zijn opgetreden tussen 1964-1977, inderdaad in het algemeen bekende beeld (ZIE PAR.2.1). De gemeenschappen van open water zijn deels overgegaan in vroege verlandingsgemeenschappen behorend tot de Riet-associatie (Typische subassociatie) en de RG Kleine lisdodde [Riet-verbond]). Deze gemeenschappen zijn op hun beurt, samen met de vertegenwoordigers van de Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge, gedeeltelijk overgegaan in bos of, waar de vegetatie gemaaid wordt, in de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie. Opmerkelijk is, dat vroege verlandingsgemeenschappen (en gemeenschappen van waterplanten) soms plaatselijk weer zijn

vervangen door open water.

De Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge, in 1964 nog zeer beperkt voorkomend, is in 1977 grotendeels verdwenen en overgegaan in ruigtegemeenschappen, in vegetaties van de Pijpestrootjes-orde of in bos. De Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge is grotendeels overgegaan in ruigtegemeenschappen met Moerasspirea etc. of rompgemeenschappen van het Verbond der grote Zeggen (RG Pluimzegge, RG Oeverzegge of RG Moeraszegge). Mogelijk speelt verwaarlozing van het beheer bij deze veranderingen een rol¹³⁰.

Met betrekking tot de soortensamenstelling kunnen de volgende grote lijnen worden aangegeven. Mesotrafente moerasplanten (van Klasse der kleine Zeggen en Riet-verbond) zijn achteruit gegaan. Eutrafente moerasplanten vertonen een duidelijke toename (Slanke waterkers, Bittere veldkers e.d.; Riet-klasse). Er is een duidelijke toename waargenomen van ruigte- en storingssoorten en van opslag van struiken en bomen. Ook is het aandeel van aan drogere omstandigheden gebonden graslandsoorten (uit de Klasse der vochtige graslanden) toegenomen. De pioniersoorten van de verlanding (Mattenbies s.l., Kleine lisdodde en Grote egelskop s.l.; Riet-verbond) zijn sterk teruggetreden in de Vuntus. De meeste waterplanten zijn sterk achteruit gegaan met uitzondering van Groot blaasjeskruid; deze soort is juist in presentie toegenomen. Bij de in de

129. Deze varianten zijn: • variant met Moeraskartelblad/typische variant? • variant met Waterdrieblad /RG van verbond? • variant met Padderus • variant met Waternavel/overgang naar (?) RG van Verbond van Zwarte zegge.

130. Segal, 1965

Vuntus algemeen voorkomende soorten van Kroos is een verschuiving opgetreden van Puntkroos naar Klein kroos en Veelwortelig kroos.

De verklaring voor de verschuivingen in de waterplantenflora, en het verdwijnen van mesotrafente en de toename van eutrafente moerasplanten, ligt voor de hand: deze worden veroorzaakt door de verandering in de waterkwaliteit die een gevolg is van het inlaten van hard en voedselrijk Vechtwater. De toename van soorten van grasland en ruigte- en storingssoorten heeft vermoedelijk te maken met de toegenomen waterstandswisselingen en het dikker worden van kraggen en veenlagen. Ook de toename van opslag van bomen moet hiermee in verband gebracht worden, maar daarnaast zal daarbij ook het gevoerde beheer een rol spelen.

4.4 Het Hol, een moeras in de Noordhollandse Vechtstreek¹³¹

Beschrijving van het onderzoeksgebied

Het Hol is gelegen in de Noord-Hollandse Vechtstreek, ten Westen van Hilversum. Het is een deel van de Kortenhoefse Polder. De natuurreservaatsgronden van de Kortenhoefse Polder zijn ten dele versnipperd doordat plaatselijk intensieve veeteelt wordt bedreven. In het zuidwesten ligt een vrij groot aaneengesloten natuurreservaat en dit wordt in het vervolg met het Hol aangeduid. Het natuurreservaat bevat verlangende plassen die ontstaan zijn door vervening, trilvenen, hooilanden en elzen- en berkenbroek. De diepere ondergrond wordt gevormd door fluviatiel zand met kleihoudende lagen. Het fluviatiele zand is afgedekt met dekzand dat een dikte van enkele meters kan bereiken. Het veenpakket dat zich op dit dekzand bevindt heeft een dikte tot ca. 1,5 m, maar is plaatselijk zeer dun.

Hydrologie

In de Kortenhoefse Polder is het streefpeil 's zomers 1,15 m beneden NAP en 's winters 1,20 m beneden NAP¹³². Het lage winterpeil wordt gehandhaafd door wateroverschotten uit te malen naar de Vecht. In de zomer wordt water ingelaten uit de Vecht. Omdat 's zomers kwel optreedt en het Hol in de polder een vrij geïsoleerde positie inneemt, bereikt slechts een relatief kleine hoeveelheid Vechtwater het Hol. De inlaatpunten voor het Vechtwater liggen met name aan de westzijde. De kwel is voor een deel afkomstig uit Het Gooi en voor een deel uit het reservaat de Vuntus, waar

131. M.J. Wassen is mede-auteur van het oorspronkelijke hoofdstuk.

132. PWS, 1986



Het Hol

het oppervlaktewaterpeil ca. 10 cm hoger is dan in het Hol¹³³. De onderzochte percellen worden allen in de zomer gemaaid.

Geselecteerde gegevens

- 39 vegetatieopnamen uit 1987¹³⁴
- bodemanalyses bij de 39 opnamen; geomorfologische, hydrologische en hydrochemische gegevens over 1986-1989¹³⁵

Verwerking

De vegetatieopnamen werden in een tabel geordend en getypeerd. Voor de onderscheiden vegetatietypen zijn gemiddelde waarden berekend voor waterstand en voor chemische parameters van bodem- en grondwatermonsters (ZIE FIG. W). Na enkele voorbewerkingen van de data werden statistische, numerieke analyses uitgevoerd (DCA en CCA) voor vegetatietypen en plantensoorten. Na analyses van de gehele dataset werden vergelijkbare analyses uitgevoerd voor het gedeelte van de set dat betrekking heeft op de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge, het Veenmosrietland en de Moerasheide. De statistische analyse toont duidelijke correlaties tussen de abiotische parameters en de vegetatietypen, respectievelijk tussen de abiotische parameters en soorten.

133. ongepubliceerde gegevens Vakgroep Milieukunde RU Utrecht

134. Beschikbaar gesteld door M.J. Wassen, Interfacultaire vakgroep Milieukunde van R.U. Utrecht

135. In ieder proefvlak is een stel grondwaterbuizen geplaatst. In deze buizen is tussen 1 mei 1986 en 21 juni 1989 een aantal keren de waterstand opgenomen en per buis is acht maal een watermonster genomen en geanalyseerd. Alleen de gegevens van de buizen met een filterdiepte van 50 cm zijn voor dit onderzoek naar indicatorsoorten gebruikt. Bron als vorige noot.

FIG. W

Gemiddelde waarden voor enkele abiotische parameters per vegetatietype in het Hol.
Gegevens van M.J. Wassen, 1986-1989.

Vege- tatie- type	Water- stand	pLIME	C/N	EGV	pH	CL	HCO ₃	CA	SO ₄	NO ₃	PO ₄	FE
1	-13.90	3.12	28.30	183.00	6.50	1.40	122.00	26.40	26.10	1.10	0.25	4.70
2	-19.40	3.58	30.00	337.00	6.60	45.90	152.00	37.00	25.00	2.20	1.67	2.80
3	2.10	3.14	68.00	205.00	6.50	28.10	106.00	22.00	11.10	0.70	0.07	1.30
4	-3.30	2.63	39.30	182.00	6.50	16.00	118.00	26.80	14.60	0.20	0.04	2.50
5	-9.40	2.34	40.40	156.00	6.40	15.40	95.80	19.20	21.30	0.50	0.07	3.20
5p	-9.70	.	.	148.00	6.40	12.80	95.30	19.20	21.60	0.20	0.05	3.40
5h	-8.10	.	.	186.00	6.30	25.40	97.90	19.40	20.30	1.60	0.16	2.30
6	-19.60	2.08	38.60	101.00	5.80	13.40	47.20	10.60	22.70	0.30	0.07	2.30
6b	-10.40	2.59	36.80	113.00	6.00	13.20	66.00	13.80	24.90	0.10	0.05	3.40
6h	-23.50	1.81	41.00	95.70	5.60	14.10	37.90	8.40	20.60	0.50	0.08	1.50

Vegetatietype:

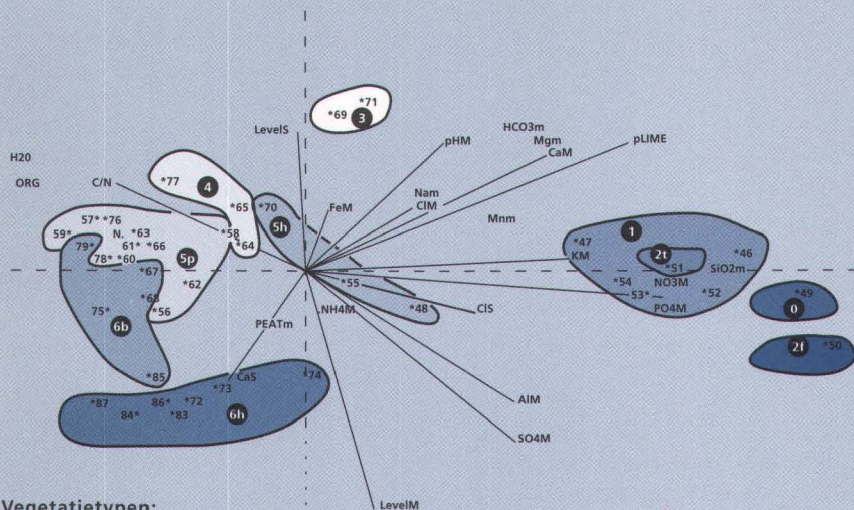
- 1 = RG [Dotterbloem-verbond]
- 2 = Typische SA van de Riet-AS
- 3 = SA met Moerasvaren van de Riet-AS
- 4 = AS van Schorpioenmos en Ronde zegge
- 5 = Veenmosrietland
- 5p = idem; variant met Pijpestrootje
- 5h = idem; variant met Haarmos
- 6 = Moerasheide
- 6b = idem; variant met Blauwe zegge
- 6h = idem; variant met Haarmos

De WATERSTAND is in centimeters vanaf het maaiveld gemeten. C/N (de C/N-verhouding) en pLIME hebben betrekking op bodemonsters; de resterende parameters hebben betrekking op grondwatermonsters (pLIME is het kalkpotentiala, een maat voor de bezetting van het adsorptiecomplex met calciumionen.)

FIG. X

Grafisch beeld (biplot) van de CANOCO-analyse van vegetatietypen en abiotische parameters in het Hol (CCA van de gehele dataset; gegevens van M.J. Wassen, 1986-1989).

De monsternummers zijn met * cijfer aangegeven.



Vegetatietypen:

- 0 verruigingsstadia met Moerasspirea etc.
- 1 RG [Dotterbloem-verbond]
- 2t Typische SA van de Riet-associatie
- 2f fragmentaire vorm van de Riet-associatie
- 3 Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie
- 4 Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge
- 5p Veenmosrietland; variant met Pijpestrootje
- 5h Veenmosrietland; variant met Haarmos
- 6b Moerasheide; variant met Blauwe zegge
- 6h Moerasheide; variant met Haarmos

De horizontale as wordt in belangrijke mate bepaald door de concentratie van NO₃, PO₄, Ca en K in de watermonsters en het kalkpotentiaal van de bodem (pLIME; zie ook Fig. W). De vegetatietypen die gebonden zijn aan de meest voedselrijke/eutrofe omstandigheden (hoog gehalte aan NO₃ en PO₄) zijn in de grafiek aan de rechterkant geplaatst. De voedselrijke omstandigheden zijn tevens duidelijk gecorreleerd met kalkrijkdom (Ca en pLIME). De verticale as wordt vooral bepaald door

waterstandsfluctuaties (LevelS), gemiddelde waterstand onder het maaiveld (LevelM), gehalte aan SO₄, gehalte aan Al en pH van de watermonsters. Vegetatietypen die gebonden zijn aan een relatief hoge pH (relatief basische omstandigheden) en een hoge gemiddelde waterstand t.o.v. het maaiveld (relatief natte condities) zijn in het bovenste deel van de grafiek geplaatst. Die omstandigheden gaan samen met een laag SO₄- en Al-gehalte (zie de tekst voor de conclusies).

Vegetatietypen waarvoor lokale indicatorsoortenlijsten zijn gemaakt

- rompgemeenschappen van het Dotterbloem-verbond; incl. overgang naar verzuigingsstadia met Moerasspirea etc.
- Riet-associatie:
 - *Typische subassociatie en fragmentaire vorm*
- Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie
- Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge:
 - *alleen de SA met Veenmos komt voor*
- Veenmosrietland:
 - *variant met Pijpestrootje* • *variant met Haarmos*
- Moerasheide:
 - *variant met Haarmos* • *variant met Blauwe zegge*

Vegetatie en milieu

In de statistische analyse van de hele opnamenset werden de in de typologie onderscheiden vegetatietypen vrij goed gescheiden, en de in de analyse opgenomen abiotische parameters beschrijven het milieu in belangrijke mate. Dat geldt ook voor de analyse van de gedeeltelijke opnamenset (ZIE 'VERWERKING').

Op basis van de hele dataset zijn de volgende conclusies te trekken. De Typische subassociatie van de Riet-associatie, de rompgemeenschappen van het Dotterbloemverbond en de ruigtegemeenschappen met Moerasspirea etc. komen onder veel voedselrijkere omstandigheden voor dan de overige gemeenschappen (ZIE FIG X). In het Hol komt de Typische subassociatie van de Riet-associatie voor in een goed ontwikkelde vorm en een fragmentaire vorm met veel graslandsoorten. Bij de fragmentaire vorm zijn de gemiddelde waterstanden lager en de gehalten aan NO₃ en PO₄ hoger.

Als minst voedselrijke vegetatietypen treden de Moerasheide en de variant met Pijpestrootje van het Veenmosrietland naar voren. Het Veenmosrietland komt voor onder natte, voedselarme en vrij zure omstandigheden. Binnen deze associatie werden twee lokale subtypen onderscheiden, een met Haarmos die gebonden is aan een wat hogere trofiegraad en een met Pijpestrootje. Er is tevens een klein verschil in waterstand en basenrijkdom gemeten in de vegetatie van deze beide subtypen (ZIE FIG. X EN FIG. W).

De Moerasheide komt in het Hol voor op de meest zure standplaatsen. Verder zijn de omstandigheden voedselarm en relatief droog (ZIE FIG. X EN FIG. W). De variant met Blauwe zegge is ecologisch verwant aan het Veenmosrietland maar komt bij een gemiddeld iets lagere waterstand en pH voor. De variant met Gewoon haarmos groeit op de meest droge en zure standplaatsen, maar deze vertonen deels relatief hoge waarden voor NO₃ en PO₄, zelfs in vergelijking met de gemeenschappen van de Klasse der kleine Zeggen.

De Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge, de Haarmos-variant van het Veenmosrietland en de Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie nemen met betrekking tot voedselrijkdom een intermediaire of indifferente positie in. De Subassociatie met Moerasvaren van de Riet-associatie is gebonden aan relatief hoge waterstanden en hoge pH. De Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge is binnen deze dataset gebonden aan tamelijk natte omstandigheden (ZIE FIG. X EN FIG. W).

De analyse van de gedeeltelijke dataset geeft nog iets meer gedetailleerde informatie. De Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge neemt binnen deze groep van vegetatietypen de meest natte en basenrijke standplaatsen in. Ten opzichte van de binnen de dataset aanwezige variatie in trofiegraad is de gemeenschap vrij indifferent. De Pijpestrootje-variant van het Veenmosrietland is eveneens gebonden aan vrij natte en basenrijke standplaatsen, maar bestrijkt tevens vooral het meest voedselarme bereik (gehalte aan PO₄ en NO₄ laag, C/N hoog). De Blauwe zegge-variant van de Moerasheide sluit als type van wat minder natte en ook wat minder basenrijke condities hierop aan, en de standplaatsen zijn eveneens relatief voedselarm. De Haarmos-variant van het Veenmosrietland neemt een intermediaire of indifferente positie in qua natheid en basenrijkdom, maar komt voor onder relatief Na-, K- en Cl-rijke omstandigheden. Deze Haarmos-variant lijkt dus onder relatief voedselrijke omstandigheden voor te komen. De Haarmos-variant van de Moerasheide komt in het reservaat voor waar de laagste waterstanden en de laagste waarden voor basengehalte gemeten zijn. Daarbij werden relatief hoge SO₄-concentraties vastgesteld. Dit alles duidt op een sterke invloed van inzijgend regenwater. Dit vegetatietype is gecorreleerd aan -binnen de variatie van de dataset- matig hoge tot hoge concentraties van Na, Cl, K, PO₄ en NO₃.

5

LITERATUURLIJST (selectie)

- Balatova-Tulackova, E., 1978:** *Die Nass- und Feuchtwiesen Nordwest-Böhmens mit besonderer Berücksichtigung der Magnocaricetalia-Gesellschaften.* Rozpravy Ceskoslovenske Akademie Ved. Rada Matematickych a Prirodnick ved. Rocnik 88 sesit 3. 113 pp.
- Barendrecht, A., Wassen, M.J., Leerdam, van, A., 1990:** *Nivellering van de verlanding. Een gevolg van veranderingen in hydrologie en beheer.* Landschap 7:1 p. 17-32
- Beltman, B., Duel, H., Bie, van der, M., Otten, E., Rouwenhorst, G., 1988:** *Ecohydrologie in polders: het Noorderpark.* Landschap 5:3 p. 152-170
- Beltman, B., Verhoeven, J.T.A., 1988:** *Distribution of fen plant communities in relation to hydrochemical characteristics in the Vechtplassen area, the Netherlands.* J.T.A. Verhoeven e.a. (red.): *Vegetation structure in relation to carbon and nutrient economy.* Den Haag. p. 121-135.
- Berg, van den, W.J., Schenk, W., 1982:** *Vegetatieonderzoek oostelijk Vechtplassengebied 1935-1980.* Stichting Commissie voor de Vecht en het Oostelijk en Westelijk Plassen-gebied. 155 pp.+bijlagen.
- Berg, van den, W.J., Smidt, de, J.T., 1985:** *De vegetatie van het Oostelijk Vechtplassengebied 1935-1980.* Stichting Commissie voor de Vecht en het Oostelijk en Westelijk Plassen-gebied/ Gewest Gooi en Vechtstreek. 155 pp. + bijlagen.
- Berghen, van den, C., 1952:** *Contribution à l'étude des bas-marais de Belgique.* Bull. Jard. Botan. de l'Etat, Bruxelles 22 p. 1-64.
- Bergmans, W., 1975:** *Synecologisch onderzoek in enige successiereksen in het C.R.M.-reservaat De Weerribben (N.W.-Overijssel).* Intern rapport Hugo de Vrieslab. nr. 16. U.v. Amsterdam.
- Beusekom, C.F. van, J.M.J. Farjon, F. Foekema, B. Lammers, J.G. de Molenaar en W.P.C. Zeeman, 1990:** *Handboek grondwaterbeheer voor natuur, bos en landschap.* SWNBL, Driebergen.
- Bijl, J., 1960:** *Verslag voor Staatsbosbeheer van waarnemingen in de Zodde in de polder de Gagel 1959, 1960.* getypt, 6 pp. RIN Leersum.
- Bloemendaal, F.H.J.L., Roelofs, J.G.M. (red.), 1988:** *Waterplanten en Waterkwaliteit.* KNNV.
- Boeye, D., 1983:** *Verslag van een ecohydrologische stage in 'De Weerribben' (N.W.-Overijssel, NL).* Vrije Universiteit Brussel, Dienst Hydrologie 22 pp.
- Brandma, J., 1975:** *Voortgezet hydrologisch onderzoek in 'De Weerribben'.* Stageverslag HBCS, Arnhem. 37 pp.
- Bredenbeek, P., Gerrits, P., Loon, van, V., 1979:** *Vegetatiekartering van de Stobbenribben in natuurreserveaat 'De Weerribben' te Ossenzijl (N.W.-Overijssel).* Rapport Stichting voor Opleiding Leraren Utrecht. 46 pp.
- Calis, J.N.M., Wetten, van, J.C.J., 1983:** *Onderzoek van successie en hydrologie in het trilveencomplex 'De Wobberribben' (De Weerribben, N.W.-Overijssel).* Intern rapport Hugo de Vrieslab. nr. 153 U.v. Amsterdam
- Cals, M.J.R., Roelofs, J.G.M., 1989:** *Ecohydrologisch onderzoek Noorderpark. Effectvoorspelling van wijzigingen in de hydrologische situatie op de water- en oevervegetaties.* Mededelingen Landinrichtingsdienst 190. 78 pp.
- CBS (1994)** *Namen en coderingen flora en fauna.* CBS Voorburg/Heerlen; IKC-Natuurbeheer, Wageningen.

- Cals, M.J.R., Roelofs, J.G.M., 1989:** *Effecten van gebiedsvreemd water in het Noorderpark.* Landinrichting 29:6 p. 21-26.
- Clerkx A.P.P.M. et al., 1994:** *Broekbossen van Nederland.* IBN-rapport 096. Wageningen.
- Egloff, T., 1983:** *Der Phosphor als primär limitierender Nährstoff in Streuwiesen (Molinion). Düngungsexperiment im unteren Reusstal.* Berichte Geobot. Inst. ETH., Stiftung Rübel 50 p. 119-148.
- Everts, F.H., Grootjans, A.P., Vries, de, N.P.J., 1984:** *Vegetatiekartering van de Drentse Aa.* Rapport Laaglandbekenprojectnr. 5 Staatsbosbeheer/Rijksuniversiteit Groningen
- Everts, F.H., Vries, de, N.P.J., 1987:** *Landschapsoecologisch onderzoek 'Roden-Norg'.* Mededelingen Landinrichtingsdienst nr.169/ Bureau van der Wal en Langbroek 166 pp. + bijlagen.
- Everts, F.H., Vries, de, N.P.J., 1991:** *De vegetatieontwikkeling van beekdalsystemen. Een landschapsoecologische analyse van enkele Drentse beekdalen.* Proefschrift R.U. Groningen. Historische Uitgeverij Groningen, 222 pp.
- Fokkema, J., Hosper, U.G., Wiltenburg, J., 1984:** *Blauwgraslanden in Friesland.* Vanellus XXXVII-5 (themanummer)
- Gottschalk, M.K.E., 1956:** *De ontginning van de Stichtse venen ten oosten van de Vecht.*
- Grootjans, A.P., 1985:** *Changes of groundwaterregime in wet meadows.* Proefschrift R.U. Groningen
- Held, den, A.J., Smit, H., 1977:** *Het Ilperveld - voorbeeld van een brakwaterveen.* In: Leeuwen, van, B.L.J., Witte, H.C. (red.): Waterland. Bibliotheek van de KNN. uitgave nr. 26 p.
- Hoed, den, M.A., 1985:** *De samenwerking tussen hydrologen en ecologen.* Referaat voor de Hydrologische Kring. KIWA, Nieuwegein.
- Hoegen, A.C., 1987:** *Verslag terreinbezoek aan 'de veenheide' in het reservaat de Gagelzodde.* 9 pp. + bijlagen, archief SBB-Zeist
- Hoogendoorn, J.H., 1990:** *Enige gedachtenvorming met betrekking tot eco-geohydrologie.* TNO-rapport PN 90-01-A. Delft. 34 pp.
- Hosper, G., 1990:** *De Alde Faenen, van behoud tot ontwikkeling.* Noorderbreedte 90 p. 130-137
- Hullu, de, E., Ouderaa, van der, T., Rotermundt, M., 1979:** *Vegetatietynologie en kartering van de Vuntus.* Doctoraalverslag ISP Utrecht nr. 515. 82 pp. + bijlagen
- Hullu, P.C. de, 1985.** *Population dynamics of Rhinanthus angustifolius in a succession series.* Ph.D.Thesis R.U. Groningen.
- Hullu, P.C. de, R. van Leeuwen, B.Takman & J. Kleuver, 1993.** *Planning en monitoring bij Staatsbosbeheer.* In: A.J.M. Jansen (red.), Van hydrologische ingreep naar ecologische effectvoorspelling. Kiwa-mededeling nr. 122, Kiwa N.V., Nieuwegein
- Jalink, M., 1987:** *Veldrusvegetaties in enkele Friese beekdalen. Landschapsoecologie en syntaxonomie van vegetaties met een aspect van veldrus, Juncus acutiflorus.* Laaglandbekenproject nr. 13 Lab. voor plantenoecologie R.U. Groningen. 61 pp. + bijlagen

- Jalink, M.H.**, 1990: *De invloed van uitbreiding van de grondwaterwinning Luyksgestel op de vegetatie van Stevensbergen, het Zwartven en de Zwarte Weijer*. Kiwa-rapport SWO-89.303, Nieuwegein
- Jalink, M.H.**, 1991: *Effectgerichte maatregelen tegen verzuring van natte schraallanden. Prae-advies Stobbenribben*. Kiwa-rapport SWO-91.259, Nieuwegein
- Jalink, M.H.**, 1991: *Effectgerichte maatregelen tegen verzuring van natte schraallanden. Prae-advies Wobberibben*. Kiwa-rapport SWO-91.258, Nieuwegein
- Jalink, M.H.**, 1991: *Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring in laagveenmoerassen*. Kiwa, Nieuwegein, concept.
- Jalink, M.H., Jansen, A.J.M.**, 1989: *Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring in grondwater-afhankelijke beekdalvegetaties*. Kiwa-rapport SWE-89.029, concept, Nieuwegein. 331 pp. + bijlagen
- Jansen, A.J.M., Diggelen, van, R.**, 1987: *Landschapsoecologische methodenstudie naar de effecten van grondwaterwinning. Deel 1: Methode en evaluatie. Deel 2: Deelrapport Havelte. Deel 3: Deelrapport Gaasterland*. Langbroek. Bureau voor landschapsoecologisch onderzoek, Leeuwarden. 27 pp.+ 214 pp.+ 284 pp.+ bijlagen
- Jansen, A.J.M.**, 1990: *Effectenonderzoek ten behoeve van de stichting van een grondwaterwinplaats nabij Opperduit. Deelrapport 4: ecologie*. Kiwa-rapport SWO-89.269. 256 pp. + bijlagen en figuren. Nieuwegein
- Jasnowski, M.**, 1977: *Probleme und Methoden des Moorschutzes in Polen*. Telma 7 p. 215-239. Hannover
- Jasnowski, M., Kowalski, W.**, 1978: *Das Eindringen von Sphagnum in kalziphile Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet Tchorzyno*. Phytocoenologia 7 1/2/3/4 Warszawa-Bialowicza
- Jong, de, B.**, 1944: *De broekbossen, het Magnocaricion en het Caricion fuscae van de Gagelpolder*. Kruidnieuws 6:3 p. 5-10
- Katwijk, van, M.M., Roelofs, J.G.M.**, 1988: *Vegetaties van waterplanten in relatie tot het milieu*. Rapport Afdeling Aquatische Oecologie, K.U. Nijmegen. 133 pp.
- Kleijberg, R., Schotel, J., Wierda, A.**, 1988: *Vegetatieverspreiding en waterhuishouding van de westelijke oeverlanden van het Zuidlaardermeer*. Laaglandbekenproject rapp. nr. 14, lab. voor plantenoecologie Haren, R.U. Groningen, m.m.v. P.P.D. Groningen
- Kleijkamp, T.**, 1975: *De bryophyta van de Gagelpolder*. Doctoraalverslag Instituut voor Systematische Plantkunde, R.U. Utrecht
- Koerselman, W.**, 1989: *Hydrology and nutrient budgets of fens in an agricultural landscape*. R.U. Utrecht. 164 pp.
- Koerselman, W.**, 1990: *Bepaling van de efficiëntie van moerassen met betrekking tot verwijdering van nutriënten*. The Utrecht Plant Ecology News Report No. 11 p. 22-43
- Kooijman, A.M.**, 1985: *Een onderzoek naar de nutriëntenhuishouding van een trilveen in 'De Weerribben'*. Rapport R.U. Utrecht. 75 pp.
- Kooman, A.**, 1982: *Randeffecten in een blauwgrasland als gevolg van eutrofiëring*. Doctoraalverslag L&N RU Utrecht nr. 53
- Kuiper, J.**, 1969: *Natuurgebieden in de gebieden Maarssen en Maartensdijk*. Afdeling Natuurbehoud en Natuurbeheer, LH Wageningen

- Kuiper, P., Kuiper, C., 1958:** *Verlandingsvegetaties in Noordwest-Overijssel*. Kruidnieuws 20:1 p. 1-19 (Ook: Plantengroei in enkele Nederlandse landschappen, Amsterdam, 1973 p. 357-402)
- Kuiper, P.J.C., Segal, S., 1955:** *De natuurgebieden rondom de Belter- en Beulakerwijdte*. Kruidnieuws 17:3 p. 9-18
- Kulczynski, S., 1949:** *Peatbogs of Polesie*. Memoires de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles, serie B: Sciences Naturelles Nr 15: p. 1-356
- Londo, G., 1988:** *Nederlandse freatofyten*. Pudoc, Wageningen. 108 pp.
- Lyon, de, M.J.H., Roelofs, J.G.M., 1986:** *Waterplanten in relatie tot waterkwaliteit en bodemgesteldheid*. Lab. voor Aquatische Oecologie, K.U. Nijmegen. Deel 1:106 pp. + Deel 2: bijlagen
- Mars, de, H., 1989:** *Hydrologie en hydrochemie van twee schraallandjes in de Vechtstreek*. Doctoraalverslag Interfacultaire vakgroep Milieukunde/Vakgroep Botanische Oecologie, R.U. Utrecht
- Meijden, van der, R., m.m.v. Weeda, E.J., Holverda, W.J., Hovenkamp, P.H., 1990:** *Heukels' Flora van Nederland*. Groningen. 662 pp.
- Meijden, van der, R., Plate, C.L., Weeda, E.J., 1989:** *Atlas van de Nederlandse flora. Deel 3: Minder zeldzame en algemene soorten*. Rijksherbarium/Hortus Botanicus Leiden
- Meijer, W., 1949:** *Het heitje bij Katham*. De Levende Natuur 52:7 p. 121-128
- Meijer, W., Heijnsbergen, van, S., Stelling, D., Prud'homme van Reine, W., 1953:** *Het Zwet en de Merken*. Wetenschappelijke mededelingen K.N.N.V. nr. 6 9 pp.+tabel
- Meijer, W., Wit, de, R.J., 1955:** *Kortenhoef. Een veldbiologische studie van een Hollands verlandingsgebied*. Stichting 'commissie voor de Vecht en het oostelijk en westelijk plassengebied', Amsterdam. 128 pp.
- Mennema, J., Quene-Boterenbrood, A.J., Plate, C.I., 1980:** *Atlas van de Nederlandse flora. Deel 1: uitgestorven en zeer zeldzame planten*. Kosmos, Amsterdam. 226 pp.
- Mennema, J., Quene-Boterenbrood, A.J., Plate, C.I., 1985:** *Atlas van de Nederlandse flora. Deel 2: zeldzame en vrij zeldzame planten*. Kosmos, Amsterdam. 349 pp.
- Meuleman, A.F.M., 1989:** *Ecohydrologisch onderzoek Noorderpark. Effectvoorspelling van wijzigingen in de hydrologische situatie op de vegetatie van moerasgebieden*. The Utrecht Plant Ecology News Report Nr. 9. 113 pp. + bijlagen
- Oberdorfer, E., 1977:** *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 1. Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/New York. 311 pp.
- Ott, E.C.J., 1962:** *Onderzoek van de vegetatietypen binnen de klasse der Phragmitetea*. Typscript 26 pp. + bijlagen. Hugo de Vrieslaboratorium Amsterdam
- Pietsch, W., 1982:** *Makrophytische Indicatoren für ökochemische Beschaffenheit der Gewässer. Breitung, G. und W. von Tümpling: Ausgewählte Methoden der Wasseruntersuchung*. Gustav Fischer Verlag, Jena

- Ploeg, van der, A.J.**, 1983: *Een hydrologisch-vegetatiekundig onderzoek in het natuurreserveaat Ruigenhoek*. Doctoraalverslag Agrohydrologie LU Wageningen. Utrecht.
- Provinciale Waterstaat van Noord-Holland (PWS)**, 1986: *Grondwaterwinning in het Gooi. Een studie ten behoeve van het Grondwaterplan*. Provinciale Waterstaat van Noord-Holland. 74 pp + bijlagen
- Provinciale Waterstaat van Noord-Holland (PWS)**, 1986: *Flora en vegetatie in het (oostelijk) Vechtplangebied in de provincie Noord-Holland*. Provinciale Waterstaat van Noord-Holland
- Reijnders, Th.**, 1959: *De Noordhollandse brakwatervenen*. *Natuur en Landschap* 13 p. 66-81
- Schaminee, J.H.J., Stortelder, A.H.F., Westhoff, V.**, 1990: *Plantengemeenschappen van Nederland. De identificatie van plantensociologisch onverzadigde gemeenschappen*. Intern rapport 90/16, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum
- Schipper, P., Grootjans, A.P.**, 1989: *The decline of the 'blauwgraslanden' or the Cirsio-Molinietum Sissingh et De Vries (1942) 1946 in the Netherlands*. Concept
- Schot, P.**, 1991: *Solute transport by groundwater to wetland ecosystems*. Proefschrift RU Utrecht. 133 pp.
- Schotsman, N.**, 1988: *Onbemest grasland in Friesland. Hydrologie, typologie en toekomst*. Provincie Friesland, Hoofdgroep ruimtelijke ordening. 102 pp.
- Segal, S.**, 1965: *Een vegetatieonderzoek van hogere waterplanten in Nederland*. KNNV-wetensch. meded. 57 80 pp.
- Segal, S.**, 1966: *Ecological studies of peat-bog vegetation in North-Western part of the province of Overijssel (the Netherlands)*. Wentia 15 p. 109-141
- Segal, S.**, 1966: *Oecologie van hogere waterplanten*. *Vakblad voor biologen* 46 p. 138-149
- Smidt, de, J.T.**, 1969: *De Vuntus*. *De Levende Natuur* 72:8 p. 169-171
- Touber, L.**, 1973: *Hydrologisch onderzoek in enige verlande petgaten in het CRM-reserveaat 'De Weerribben', N.W.-Overijssel*. Intern rapport Hugo de Vrieslab. nr. 3 U.v. Amsterdam
- Vegt, J.J.**, 1978: *Verdamping, berging en indringing van boezemwater in het moerasgebied 'De Weerribben'*. Rapport Landbouw Hogeschool Wageningen
- Verhoeven, J.T.A., Bobbink, R.**, 1988: *De nutriëntenkringloop van ecosystemen in relatie tot de soortensamenstelling van de vegetatie*. *Biovisie Magazine* 1988:2, p. 17-21
- Vermeer, J.G.**, 1985: *Effects of nutrient availability and ground water level on shoot biomass and species composition of mesotrophic plant communities*. Proefschrift R.U. Utrecht
- Voorrips, A.**, 1965: *Vegetatiekartering van de Vuntus*. Doctoraalverslag ISP Utrecht nr. 186
- Vromer, H., Klamer, L., Vries, de, J.**, 1974: *Voortgezet hydrologisch onderzoek in enige verlande petgaten in het CRM reserveaat 'De Weerribben'*. Stageverslag HBCS, Arnhem
- Wassen, M.J.**, 1990: *Water flow as a major landscape ecological factor in fen development*. Proefschrift. R.U. Utrecht
- Westhoff, V., Held, den, A.J.**, 1969: *Plantengemeenschappen in Nederland*. Thieme, Zutphen. 324 pp.

- Westhoff, V., Bakker, P.H., Leeuwen, van, C.G., Voo, van der, E.E., 1971:** *Wilde Planten. Deel 2: Het lage land.* Vereniging tot behoud van natuurmonumenten in Nederland. 303 pp.
- Westhoff, V., Loeff, J., Piek, D., Lee, van der, H., 1944:** *Inventarisatiegegevens van de Vuntus 1937-1944.* Soortlijst, getypt 3 pp. RIN-Leersum
- Wirdum, van, G., 1977:** *Natuurgebieden Noordwest Overijssel.* Nederlandse Interdepartementale Werkgemeenschap voor het Applicatieonderzoek van Remote Sensingtechniek: Onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van multispectrale scanning. p. 314-333
- Wirdum, van, G., 1979:** *Dynamic aspects of trophic gradients in a mire complex.* Committee for hydrological research TNO: Proceedings and informations No.25 : The relation between water quantity and water quality in studies of surface waters. p. 66-82
- Wirdum, van, G., 1979:** *Dynamische aspecten van trofiegradiënten in een kraggelandchap.* H2O 12:3 p. 41-56
- Wirdum, van, G., 1979:** *Ecoterminologie en grondwaterregime.* W.L.O.-mededelingen 6:3 p. 19-24
- Wirdum, van, G., 1981:** *Linking up the natec subsystem in models for the watermanagement.* Committee for hydrological research T.N.O. Proceedings and Informations No. 27, Den Haag. p. 108-128
- Wirdum, van, G., 1981:** *Samenvatting van het college Ecohydrologische aspecten van het natuurbeheer in moerasgebieden, in het bijzonder de Weerribben.* L.H. Wageningen
- Wirdum, van, G., 1982:** *The ecohydrological approach to nature protection.* Rijksinstituut voor Natuurbeheer: Annual report 1981. p. 60-74
- Wirdum, van, G., 1989:** *Ecohydrologische aspecten van waterinlaat in laagvenen.* J.G.M. Roelofs (red.): Aanvoer van gebiedsvreemd water: omvang en effecten op oecosystemen. p. 52-71
- Wirdum, van, G., 1991:** *Vegetation and hydrology of floating rich-fens.* Proefschrift, U.v. Amsterdam. Datawysse, Maastricht
- Zinderen Bakker, van, E.M., 1947:** *De West-Nederlandsche veenplassen. Een geologische, historische en biologische landschapsbeschrijving van het water- en moerasland.* C.V. Allert de Lange, Amsterdam. 135 pp.
- Zinderen-Bakker, van, E.M., 1942:** *Het Naardermeer.* Uitg. Allert de Lange. 255 pp.
- Zinderen-Bakker, van, E.M., 1942:** *Successieonderzoek in het Naardermeer.* De Levende Natuur 47 p. 1-9
- Zonneveld, J.I.S., 1985:** *Levend land. De geografie van het Nederlandse Landschap.* Bohn, Seltema en Holkema. Utrecht/Antwerpen. 296 pp.
- Zon-van Wagtendonk, van, A.M., 1965:** *Vegetatiekartering van een gedeelte van het natuurreservaat 'De Weerribben' te Oldemarkt (N.W.-Overijssel).* Intern rapport Hugo de Vrieslab. U.v. Amsterdam.

6

SOORTENLIJST ¹³⁶

136. voor de naamgeving is aangehouden: CBS
(1994) Namen en coderingen flora en fauna.
CBS Voorburg/Heerlen; IKC-Natuurbeheer,
Wageningen.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	komt voor in tabel en noot: R = RESTGROEP; zie hoofdstuk 3 • = deel van soortengroep; zie einde lijst
------------------	------------------------	--

HOGERE PLANTEN

Aarvederkruid	<i>Myriophyllum spicatum</i>	3.2 n.16
Biezeknoppen	<i>Juncus conglomeratus</i>	3.3 n.21*, 3.8 n.6, 3.9 n.15, 3.10 n.22, 3.11 n.18
Bittere veldkers	<i>Cardamine amara</i>	3.2 n.10, 3.4 n.10
Bitterzoet	<i>Solanum dulcamara</i>	3.2 n.22, 3.15 n.3
Blauwe knoop	<i>Succisa pratensis</i>	3.9 n.12, 3.11 n.2
Blauwe zegge	<i>Carex panicea</i>	3.7 n.22*, 3.11 n.3
Blauw gliedkruid	<i>Scutellaria galericulata</i>	3.4 n.11, 3.8 n.15*
Blonde zegge	<i>Carex hostiana</i>	3.11 n.20
Braam (=Braam-soorten)	<i>Rubus species</i>	3.3 n.R, 3.8 n.11, 3.9 n.17,
Brede stekelvaren	<i>Dryopteris dilatata</i>	3.14 n.7*
Dotterbloem	<i>Caltha palustris</i>	3.3 n.5, 3.7 n.R, 3.10 n.2, 3.11 n.14*
Draadzegge	<i>Carex lasiocarpa</i>	3.3 n.10, 3.5 n.4, 3.7 n.2, 3.8 n.21, 3.9 n.9*, 3.11 n.21
Drijvend fonteinkruid	<i>Potamogeton natans</i>	3.1 n.4, 3.2 n.13
Echte koekoeksbloem	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	3.3 n.4, 3.10 n.1, 3.11 n.14*
Echte valeriaan	<i>Valeriana officinalis</i>	3.3 n.26, 3.10 n.9*
Eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>	3.14 n.12*
Egelboterbloem	<i>Ranunculus flammula</i>	3.11 n.9
Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>	3.14 n.9
Galigaan	<i>Cladium mariscus</i>	3.5 n.1
Geelgroene zegge	<i>Carex oederi ssp.oedocarpa</i>	3.7 n.22*
Gele lis	<i>Iris pseudacorus</i>	3.3 n.28, 3.10 n.15, 3.12 n.4, 3.13 n.4
Gele plomp	<i>Nuphar lutea</i>	3.1 n.6, 3.2 n.14
Gele waterkers	<i>Rorippa amphibia</i>	3.4 n.10
Geoorde/Grauwe wilg/X	<i>Salix aurita/cinerea en</i> x <i>multinervis</i>	3.2 n.R, 3.4 n.R, 3.9 n.R, 3.12 n.1, 3.14 n.2
Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>	3.2 n.23*, 3.3 n.36*, 3.4 n.23, 3.10 n.20, 3.11 n.16, 3.15 n.7
Gevleugeld hertshooi	<i>Hypericum quadrangulum</i>	3.3 n.R, 3.4 n.22, 3.10 n.1
Gewone braam	<i>Rubus fruticosus</i>	3.12 n.7, 3.14 n.13

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	komt voor in tabel en noot
Gewone dophei	<i>Erica tetralix</i>	3.8 n.4, 3.9 n.6, 3.11 n.28
Gewone engelwortel	<i>Angelica sylvestris</i>	3.3 n.R, 3.10 n.7
Gewoon reukgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3.2 n.23•, 3.3 n.22•, 3.7 n.23•, 3.8 n.8•, 3.9 n.R, 3.10 n.24, 3.11 n.17•
Grauwe wilg	<i>Salix cinerea</i>	3.3 n.R, 3.7 n.R, 3.8 n.R
Groenknolorchis	<i>Liparis loeselii</i>	3.3 n.12, 3.7 n.19
Groot blaasjeskruid	<i>Utricularia vulgaris</i>	3.2 n.12, 3.4 n.7, 3.7 n.9
Grote boterbloem	<i>Ranunculus lingua</i>	3.2 n.18, 3.3 n.6, 3.4 n.14, 3.7 n.6•
Grote brandnetel	<i>Urtica dioica</i>	3.14 n.14
Grote egelskop s.l.	<i>Sparganium erectum</i>	3.2 n.3
Grote kattestaart	<i>Lythrum salicaria</i>	3.3 n.R, 3.4 n.20, 3.5 n.6, 3.7 n.27•, 3.8 n.16•, 3.10 n.9•, 3.11 n.12, 3.14 n.16
Grote lisdodde	<i>Typha latifolia</i>	3.3 n.29, 3.4 n.6
Grote ratelaar	<i>Rhinanthus angustifolius</i>	3.10 n.21
Grote waterweegbree	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	3.3 n.28
Grote wederik	<i>Lysimachia vulgaris</i>	3.3 n.15, 3.7 n.29, 3.8 n.16•, 3.11 n.10
Haagwinde	<i>Calystegia sepium</i>	3.3 n.34, 3.5 n.7, 3.8 n.10, 3.10 n.18
Harig wilgeroosje	<i>Epilobium hirsutum</i>	3.2 n.22
Hennegras	<i>Calamagrostis canescens</i>	3.3 n.35, 3.5 n.9, 3.7 n.30, 3.8 n.18, 3.10 n.19, 3.11 n.15, 3.12 n.8, 3.14 n.8
Hoge cyperzegge	<i>Carex pseudocyperus</i>	3.3 n.32•, 3.4 n.1
Holpijp	<i>Equisetum fluviatile</i>	3.2 n.21, 3.3 n.8•, 3.4 n.15, 3.7 n.8, 3.8 n.27, 3.9 n.10, 3.10 n.17
Hondsdrif	<i>Glechoma hederacea</i>	3.2 n.23•, 3.6 n.5
Hop	<i>Humulus lupulus</i>	3.14 n.12•
Kale jonker	<i>Cirsium palustre</i>	3.4 n.22, 3.3 n.R, 3.7 n.27, 3.8 n.16•, 3.10 n.9•, 3.13 n.5
Kalmoes	<i>Acorus calamus</i>	3.2 n.4
Kamvaren	<i>Dryopteris cristata</i>	3.3 n.23•, 3.8 n.5•, 3.14 n.7•
Kikkerbeet	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	3.1 n.5, 3.2 n.14, 3.3 n.R, 3.4 n.8
Kleine lisdodde	<i>Typha angustifolia</i>	3.1 n.2, 3.2 n.1, 3.8 n.R
Kleine valeriaan	<i>Valeriana dioica</i>	3.3 n.3, 3.11 n.19
Kleine watereppe	<i>Berula erecta</i>	3.2 n.18, 3.3 n.7, 3.4 n.14, 3.7 n.6•, 3.10 n.16
Klein blaasjeskruid	<i>Utricularia minor</i>	3.2 n.15, 3.3 n.13, 3.7 n.10•, 3.8 n.28
Klein kroos	<i>Lemna minor</i>	3.1 n.8, 3.2 n.11, 3.3 n.R, 3.4 n.7
Koninginnekruid	<i>Eupatorium cannabinum</i>	3.3 n.R, 3.5 n.8, 3.10 n.9•
Kropaar	<i>Dactylis glomerata</i>	3.2 n.23•
Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	3.2 n.23•, 3.6 n.4

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	komt voor in tabel en noot
Kruipwilg	<i>Salix repens</i>	3.9 n.R
Liesgras	<i>Glyceria maxima</i>	3.2 n.7, 3.6 n.6
Mattenbies s.l.	<i>Scirpus lacustris</i>	3.2 n.6
Mattenbies s.s.	<i>Scirpus lacustris ssp.lacustris</i>	3.1 n.1
Melkeppe	<i>Peucedanum palustre</i>	3.2 n.17, 3.3 n.15, 3.7 n.28*, 3.8 n.17, 3.9 n.R, 3.10 n.6, 3.11 n.13
Moerasandoorn	<i>Stachys palustris</i>	3.3 n.R, 3.4 n.20, 3.5 n.6, 3.6 n.3
Moerasbasterdwederik	<i>Epilobium palustre</i>	3.3 n.17, 3.7 n.17, 3.10 n.11
Moeraskartelblad	<i>Pedicularis palustris</i>	3.7 n.11, 3.8 n.22, 3.11 n.22
Moeraskers	<i>Rorippa palustris</i>	3.2 n.10
Moeraslathyrus	<i>Lathyrus palustris</i>	3.10 n.1, 3.8 n.15*
Moerasmelkdistel	<i>Sonchus palustris</i>	3.3 n.R
Moerasrolklaver	<i>Lotus uliginosus</i>	3.3 n.R, 3.10 n.1
Moerasspirea	<i>Filipendula ulmaria</i>	3.7 n.27*, 3.10 n.9*, 3.11 n.14
Moerasstruisgras	<i>Agrostis canina</i>	3.3 n.16*, 3.7 n.28*, 3.8 n.20, 3.9 n.14, 3.10 n.12, 3.11 n.8
Moerasvaren	<i>Thelypteris palustris</i>	3.3 n.2, 3.4 n.9, 3.5 n.2, 3.7 n.R, 3.8 n.14, 3.12 n.6, 3.14 n.3
Moerasvergeet- mij-nietje	<i>Myosotis palustris</i>	3.3 n.R
Moerasviooltje	<i>Viola palustris</i>	3.3 n.18, 3.7 n.16*, 3.8 n.1, 3.9 n.9*, 3.10 n.13, 3.11 n.25*, 3.15 n.5
Moeraswederik	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	3.2 n.17, 3.4 n.13, 3.8 n.19, 3.10 n.10, 3.14 n.4
Moeraszegge	<i>Carex acutiformis</i>	3.2 n.7, 3.3 n.31, 3.4 n.3, 3.6 n.6, 3.7 n.25, 3.8 n.12*, 3.9 n.R, 3.12 n.5, 3.13 n.4, 3.14 n.15*
Oeverzegge	<i>Carex riparia</i>	3.4 n.4, 3.14 n.15*
Padderus	<i>Juncus subnodulosus</i>	3.2 n.19, 3.3 n.8*, 3.4 n.12, 3.5 n.5, 3.7 n.7, 3.8 n.23, 3.9 n.11, 3.11 n.21
Parnassia	<i>Parnassia palustris</i>	3.7 n.12
Pijpestrootje	<i>Molinia caerulea</i>	3.3 n.21*, 3.7 n.20, 3.8 n.9, 3.9 n.13, 3.10 n.23, 3.11 n.7, 3.14 n.6, 3.15 n.8
Pijptorkruid	<i>Oenanthe fistulosa</i>	3.2 n.5
Pinksterbloem	<i>Cardamine pratensis</i>	3.3 n.R, 3.4 n.21, 3.7 n.R, 3.8 n.15*, 3.10 n.9*, 3.11 n.14*
Pitrus	<i>Juncus effusus</i>	3.9 n.16, 3.11 n.18, 3.14 n.9
Plat blaasjeskruid	<i>Utricularia intermedia</i>	3.7 n.10*, 3.8 n.29
Pluimzegge	<i>Carex paniculata</i>	3.3 n.32*, 3.4 n.2, 3.14 n.15*

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	komt voor in tabel en noot
Poelruit	<i>Thalictrum flavum</i>	3.3 n.R, 3.10 n.7, 3.11 n.14*
Puntkroos	<i>Lemna trisulca</i>	3.1 n.7, 3.3 n.R, 3.4 n.8
Riet	<i>Phragmites australis</i>	3.1 n.3, 3.2 n.2, 3.3 n.1, 3.4 n.R, 3.6 n.2, 3.7 n.R, 3.8 n.13, 3.9 n.R, 3.10 n.5, 3.13 n.3, 3.14 n.17, 3.15 n.4 3.6 n.1, 3.10 n.19
Rietgras	<i>Phalaris arundinacea</i>	
Rietorchis	<i>Dactylorhiza majalis</i> ssp.praetermissa	3.3 n.25, 3.7 n.5, 3.10 n.8
Ronde zegge	<i>Carex diandra</i>	3.3 n.9, 3.7 n.1, 3.8 n.25
Ronde zonnedaauw	<i>Drosera rotundifolia</i>	3.7 n.13, 3.8 n.2, 3.9 n.1, 3.11 n.26*
Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>	3.11 n.17*
Scherpe boterbloem	<i>Ranunculus acris</i>	3.10 n.20
Slanke waterkers	<i>Rorippa microphylla</i>	3.2 n.9, 3.10 n.4
Smalle stekelvaren	<i>Dryopteris carthusiana</i>	3.3 n.23*, 3.8 n.5*, 3.14 n.7*
Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	3.6 n.4
Snavelzegge	<i>Carex rostrata</i>	3.4 n.17, 3.3 n.11, 3.7 n.4, 3.8 n.24
Spaanse ruiter	<i>Cirsium dissectum</i>	3.11 n.1
Sporkehout	<i>Rhamnus frangula</i>	3.3 n.R, 3.5 n.R, 3.7 n.R, 3.8 n.R, 3.9 n.R, 3.12 n.2, 3.14 n.5*
Sterzegge	<i>Carex echinata</i>	3.7 n.16*, 3.8 n.1, 3.9 n.9*, 3.11 n.25*
Stijve zegge	<i>Carex elata</i>	3.3 n.30, 3.7 n.26, 3.8 n.12*, 3.9 n.R
Tandjesgras	<i>Danthonia decumbens</i>	3.11 n.6
Tormentil	<i>Potentilla erecta</i>	3.7 n.21, 3.8 n.7, 3.9 n.12, 3.11 n.4
Tweerijige zegge	<i>Carex disticha</i>	3.3 n.27, 3.10 n.3
Veelbloemige veldbies	<i>Luzula multiflora</i>	3.3 n.22*, 3.7 n.23*, 3.8 n.8*, 3.9 n.R, 3.10 n.22, 3.11 n.5
Veelwortelig kroos	<i>Spirodela polyrhiza</i>	3.1 n.8, 3.2 n.11, 3.3 n.R, 3.4 n.7
Veenmosorchis	<i>Hammarbya paludosa</i>	3.7 n.18
Veenpluis	<i>Eriophorum angustifolium</i>	3.7 n.14, 3.8 n.3, 3.9 n.2
Veldrus	<i>Juncus acutiflorus</i>	3.11 n.R
Veldzuring	<i>Rumex acetosa</i>	3.2 n.23, 3.3 n.36*
Vlozegge	<i>Carex pulicaris</i>	3.11 n.23
Vogelkers	<i>Prunus padus</i>	3.14 n.12*
Wateraardbei	<i>Potentilla palustris</i>	3.2 n.20, 3.3 n.19, 3.4 n.18, 3.5 n.3, 3.7 n.15, 3.8 n.26, 3.9 n.9*, 3.11 n.24, 3.12 n.10
Waterdrieblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>	3.2 n.21, 3.3 n.8*, 3.4 n.16, 3.7 n.3, 3.8 n.27, 3.10 n.17, 3.11 n.21

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	komt voor in tabel en noot
Watermunt	<i>Mentha aquatica</i>	3.5 n.6, 3.4 n.10, 3.8 n.15•, 3.10 n.4, 3.11 n.12•, 3.14 n.16
Waternavel	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	3.3 n.16•, 3.4 n.19, 3.7 n.28•, 3.8 n.20, 3.9 n.14, 3.10 n.12, 3.13 n.2, 3.15 n.5
Waterscheerling	<i>Cicuta virosa</i>	3.3 n.32•, 3.4 n.5
Waterzuring	<i>Rumex hydrolapathum</i>	3.2 n.8, 3.3 n.33, 3.7 n.R
Wilde gagel	<i>Myrica gale</i>	3.3 n.24, 3.7 n.24, 3.8 n.2, 3.9 n.7, 3.11 n.26•, 3.13 n.1
Wilde lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>	3.7 n.R, 3.8 n.R, 3.9 n.R, 3.14 n.5•
Witte waterlelie	<i>Nymphaea alba</i>	3.1 n.6, 3.2 n.14
Wolfspoot	<i>Lycopus europaeus</i>	3.3 n.R, 3.8 n.15•
Zachte berk	<i>Betula pubescens</i>	3.5 n.R, 3.7 n.R, 3.9 n.R, 3.14 n.5•, 3.15 n.1
Zompvergeet-mij-nietje	<i>Myosotis laxa</i>	3.3 n.R
Zompzegge	<i>Carex curta</i>	3.7 n.16•, 3.9 n.3, 3.14 n.10
Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	3.2 n.R, 3.3 n.R, 3.4 n.R, 3.5 n.R, 3.7 n.R, 3.8 n.R, 3.9 n.R, 3.12 n.3, 3.14 n.1, 3.15 n.2
Zwarte zegge	<i>Carex nigra</i>	3.3 n.17, 3.7 n.16•, 3.9 n.9•, 3.11 n.25•

MOSSEN

Gewoon puntmos	<i>Calliergonella cuspidata</i>	3.7 n.31•, 3.8 n.36
Haarmos	<i>Polytrichum species</i>	3.7 n.34, 3.8 n.34, 3.9 n.18, 3.11 n.29
Hartbladig nerf-puntmos	<i>Calliergon cordifolium</i>	3.7 n.31•
Moerasbuidelmos	<i>Calypogeia fissa</i>	3.8 n.32•
Rondbladig boogstermos	<i>Plagiomnium affine</i>	3.7 n.31•
Rood schorpioenmos	<i>Scorpidium scorpioides</i>	3.3 n.14, 3.7 n.32•, 3.8 n.39•
Sterre-goudmos	<i>Campylium stellatum</i>	3.7 n.33, 3.8 n.39•
Veen-knopjesmos	<i>Aulacomnium palustre</i>	3.8 n.32•
Veenmos (-soorten)	<i>Sphagnum (species)</i>	3.3 n.20, 3.10 n.14, 3.11 n.27, 3.12 n.9, 3.14 n.11, 3.15 n.6
Gewimperd veenmos	<i>Sphagnum fimbriatum</i>	3.7 n.40, 3.8 n.35•
Gewoon veenmos	<i>Sphagnum palustre</i>	3.7 n.41, 3.8 n.37, 3.9 n.4
Glanzend veenmos	<i>Sphagnum subnitens</i>	3.7 n.37, 3.8 n.36•
Haakveenmos	<i>Sphagnum squarrosum</i>	3.7 n.39, 3.8 n.35•, 3.9 n.5
Slap veenmos	<i>Sphagnum contortum</i>	3.7 n.35, 3.8 n.38•
Slank veenmos 'var.brevifolium'	<i>Sphagnum recurvum var.brevifolium</i>	3.7 n.38•, 3.8 n.31

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	komt voor in tabel en noot
Slank veenmos	<i>Sphagnum recurvum</i>	
'var.recurvum'	var.recurvum	3.7 n.38•
Sparrig veenmos	<i>Sphagnum teres</i>	3.7 n.36, 3.8 n.38•
Stijf veenmos	<i>Sphagnum capillifolium</i>	3.7 n.38•, 3.8 n.36•
Wrattig veenmos	<i>Sphagnum papillosum</i>	3.7 n.42, 3.8 n.33, 3.9 n.8

SOORTENGROEPEN

TAB 3.2 n.23• : Veldzuring, Gestreepte witbol, Kruidende boterbloem, Kroppaar, Hondsdraf, Gewoon reukgras

TAB 3.3 n.8• : Holpijp, Padderus, Waterdrieblad

TAB 3.3 n.16• : Moerasstruisgras, Waternavel

TAB 3.3 n.21• : Pijpestrootje, Biezeknoppen

TAB 3.3 n.22• : Veelbloemige veldbies s.l., Gewoon reukgras

TAB 3.3 n.23• : Kamvaren, Smalle stekelvaren

TAB 3.3 n.32• : Pluimzegge, Hoge cyperzegge, Waterscheerling

TAB 3.3 n.36• : Gestreepte witbol, Veldzuring

TAB 3.7 n.6• : Grote boterbloem, Kleine watereppe

TAB 3.7 n.10• : Klein blaasjeskruid, Plat blaasjeskruid

TAB 3.7 n.16• : Moerasviooltje, Zompzegge, Zwarte zegge

TAB 3.7 n.22• : Blauwe zegge, Geelgroene zegge

TAB 3.7 n.23• : Veelbloemige veldbies s.l., Gewoon reukgras

TAB 3.7 n.27• : Moeraspirea, Grote kattestaart, Kale jonker

TAB 3.7 n.28• : Melkeppe, Waternavel, Moerasstruisgras

TAB 3.7 n.31• : Gewoon puntmos, Hartbladig nerf-puntmos, Rondbladig boogsterremos

TAB 3.7 n.38• : Stijf veenmos, Slank veenmos

TAB 3.8 n.5• : Kamvaren, Smalle stekelvaren

TAB 3.8 n.8• : Gewoon reukgras, Veelbloemige veldbies s.l

TAB 3.8 n.12• : Stijve zegge, Moeraszegge

TAB 3.8 n.15• : Watermunt, Pinksterbloem, Moeraslathyrus, Blauw glidkruid, Wolfspoot

TAB 3.8 n.16• : Kale jonker, Grote kattestaart en Grote wederik

TAB 3.8 n.32• : Veen-knopjesmos, Moerasbuidelmos

TAB 3.8 n.35• : Gewimperd veenmos, Haakveenmos

TAB 3.8 n.36• : Glanzend veenmos, Stijf veenmos

TAB 3.8 n.38• : Slap veenmos, Sparrig veenmos

TAB 3.8 n.39• : Rood schorpioenmos, Sterre-goudmos

TAB 3.9 n.9• : Draadzegge, Sterzegge, Moerasviooltje, Zwarte zegge, Wateraardbei

TAB 3.10 n.9• : Moerasspirea, Kale jonker, Grote kattestaart, Pinksterbloem,
Koninginnekruid, Echte valeriaan

TAB 3.11 n.12• : Watermunt, Grote kattestaart

TAB 3.11 n.14• : Moerasspirea, Pinksterbloem, Poelruit, Echte koekoeksbloem,
Dotterbloem

TAB 3.11 n.17• : Rood zwenkgras s.l., Gewoon reukgras

TAB 3.11 n.25• : Zwarte zegge, Moerasviooltje, Sterzegge

TAB 3.11 n.26• : Wilde gagel, Ronde zonnedauw

TAB 3.14 n.5• : Zachte berk, Wilde lijsterbes, Sporkehout




TAB 3.14 n.7• : Brede stekelvaren, Smalle stekelvaren, Kamvaren

TAB 3.14 n.12• : Hop, Eenstijlige meidoorn, Vogelkers

TAB 3.14 n.15• : Plumzegge, Moeraszegge, Oeverzegge






◀ legenda

SOORT

-  hoge presentie wijst op
-  lage presentie wijst op
-  zeer lage presentie wijst op
- <en> soortbereik zet zich in belangrijke mate voort in de aangegeven richting

? indicatie is onduidelijk
(voor de aangegeven klasse)

..... indicatie is beperkt onderbouwd





-  ++ verschijnen wijst op
-  + toename wijst op
-  - afname wijst op
-  - verdwijnen wijst op
-  i indifferent

TERREINCONDITIES

WATERREGIME

-  1A submers
-  1B zeer nat
-  2A zeer nat/nat
-  2B nat/matig nat
-  3 matig nat
-  4 vochtig
-  5 matig droog
-  6 droog






ZUURGRAAD

-  1 basisch
-  2 neutraal
-  3 zwak zuur
-  4 matig zuur
-  5 zuur

TROFIEGRAAD

-  1 oligotroof = zeer voedselarm
-  2 mesotroof = voedselarm
-  3 zwak eutroof = zwak voedselrijk
-  4 matig eutroof = matig voedselrijk
-  5 eutroof = voedselrijk
-  6 zeer eutroof = zeer voedselrijk

BEHEERSEFFECT

-  1 (jaarlijks) zomermaaien
-  2 onregelmatig maaien
-  3 bevoeien
-  4 branden
-  5 storing
(bodembeschading en -verdichting, trekken van bomen etc.)

SUCCESSIE NAAR

-  2 Typische SA van Riet-associatie
-  5 SA met Moerasvaren van de Riet-AS
-  7 Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge
-  8 Veenmosrietland
-  9 Moerasheide
-  14 Moerasvaren-Elzenbroek
-  P Klasse der kleine Zeggen
-  A Associatie van Stijve zegge
-  V Biezeknoppen-Pijpestrootjes-verbond
-  H Pijpestrootjes-orde
-  5 Gemeenschappen met ruigkruiden zoals Moerasspirea
-  Z Verbond van Zwarte zegge of Hoogveenmos-verbond
-  Y ijlt lang na (vanuit een ander vegeta-tietype / eerder successiestadium)

Serie indicatorsoorten:

- 1 Methode en toepassing
- 2 Beekdalen
- 3 **Laagveenmoerassen**
- 4 Hoogvenen
- 5 Vennen
- 6 Duinvalleien (kalkarme duinen)
- 7 Duinvalleien (kalkrijke duinen)
- 8 Droge duinen
- 9 Boezemlanden
- 10 Uiterwaarden

